

NEPO INŽENIRING

gradbene in okoljske rešitve ter storitve d. o. o.

Kidričeva 24, 3000 Celje



Ihtiološki monitoring pretočne akumulacije in pritokov HE Krško v letu 2020

Celje, november, 2020



Naslov projekta: Ihtiološki monitoring pretočne akumulacije in pritokov HE Krško v letu 2020

Št. naročila: HESS-2020/000220

Naročnik: Hidroelektrarne na Spodnji Savi, d.o.o.
Cesta bratov Cerjakov 33 A
3000 Brežice

Izvajalec: NEPO INŽENIRING d.o.o.
Kidričeva ulica 24
3000 Celje

Direktor: Dejan Pehar

Podizvajalci: Okoljske raziskave in svetovanje, Samo Podgornik s.p.
Peričeva 21, 1000 Ljubljana

Inštitut URBANZRO, celovito upravljanje okolja, d.o.o.
Selo pri Mirni 17, 8233 Mirna

Avtor: dr. Samo Podgornik, univ. dipl. biol.

Avtorji posameznih poglavij: izr. prof. dr. Gorazd Urbanič, univ. dipl. biol.

dr. Maja Pavlin Urbanič, univ. dipl. biol.

(Vzorčenje brežin pretočne akumulacije s čolna; Popis habitatov ob bregu pretočne akumulacije; Litoral pretočne akumulacije; Zaključki popis habitatov ob bregu pretočne akumulacije)

Tehnični sodelavec: Domen Podgornik, študent PF

Kraj in datum: Celje, november 2020



Kazalo vsebine

1	Uvod	15
1.1	Predmet in obseg del	15
1.2	Območje izvajanja	16
2	Metode dela	17
2.1	Vzorčenje rib	17
2.1.1	Vzorčenje rib z zabodnimi mrežami.....	17
2.1.2	Vzorčenje rib z elektroribolovom.....	20
2.1.2.1	Vzorčenje brežin pretočne akumulacije s čolna	20
2.1.2.2	Vzorčenje pritokov pretočne akumulacije z brodenjem	22
2.2	Popis habitatov ob bregu pretočne akumulacije	24
2.3	Popis abiotskih in biotskih lastnosti habitata.....	25
2.4	Obdelava in prikaz podatkov	26
2.4.1	Pretočna akumulacija HE Krško	26
2.4.2	Pritoki pretočne akumulacije	26
2.4.2.1	Naseljenost, abundanca in biomasa	26
2.4.2.1	Raznoverstnost in podobnost	28
2.5	Vrstni sestav, ekološke zahteve, stopnja ogroženosti in zakonsko varstvo ribjih vrst na obravnavanem območju	29
3	Rezultati in razprava.....	30
3.1	Analiza ribiškega upravljanja.....	30
3.1.1	Upravljanje z vodami	30
3.1.2	Uplen rib in poribljavanja na preiskovanem območju.....	32
3.1.2.1	Skupni uplen rib v obdobju	32
3.1.2.2	Uplen posameznih vrst rib.....	35
3.1.2.3	Vlaganje rib	39
3.2	Fizikalne in kemijske lastnosti vode.....	41
3.3	Vzorčenje rib v pretočni akumulaciji z zabodnimi mrežami.....	43
3.3.1	Vrstno razmerje in ocena velikosti populacij rib v pretočni akumulaciji HE Krško	44
3.3.2	Pojavljanje posameznih vrst glede na globinske plasti in dele pretočne akumulacije HE Krško	48
3.4	Litoral pretočne akumulacije.....	58
3.4.1	Obrežni habitat pretočne akumulacije	58
3.4.2	Ribe v habitatih ob bregu pretočne akumulacije	58



3.4.3	Ocena stanja brežin pretočne akumulacije HE Krško	61
3.5	Vzorčenje rib v pritokih na izbranih vzorčnih mestih	62
3.5.1	Potok Štagina.....	64
3.5.2	Pijavški potok	74
3.5.3	Ledinski graben	81
3.5.4	Škocjanski potok	87
3.5.5	Presladolski potok	89
3.5.6	Medvedov potok.....	96
3.5.7	Leskovški potok	102
3.5.8	Potok Brestanica.....	106
3.6	Vrstni sestav, ekološke zahteve, stopnja ogroženosti in zakonsko varstvo ribjih vrst na obravnavanem območju	115
3.7	Razširjenost, abundanca in dolžinsko frekvenčna struktura izbranih vrst rib	120
3.7.1.1	Beloplavuti globoček.....	120
3.7.1.2	Pezdirk.....	122
3.7.1.3	Platnica	125
3.7.1.4	Navadna nežica.....	127
3.7.1.5	Blistavec	130
3.7.1.6	Velika nežica	132
3.7.1.7	Barjanski kapelj.....	134
3.7.1.8	Pohra.....	135
3.7.1.9	Donavski potočni piškur.....	138
3.7.1.10	Mrena.....	140
3.7.1.11	Podust	142
3.7.1.12	Ogrica	144
3.7.1.13	Potočna postrv	146
3.7.1.14	Som.....	148
3.7.1.15	Pisanka.....	150
3.7.1.16	Navadni okun	153
3.7.1.17	Babica.....	155
3.7.1.18	Krap	157
3.7.1.19	Pseudorazbora	159
4	Zaključki.....	161
5	Literatura	165
6	Priloge	168



Kazalo slik

Slika 1: Območje izvajanja ihtiološkega monitoringa pretočne akumulacije in pritokov na HE Krško.	16
Slika 2: Postavljanje in dviganje bentoške zabodne mreže.	19
Slika 3: Lokacije mest za vzorčenje rib ob bregu pretočne akumulacije HE Krško.	21
Slika 4: Vzorčenje z elektroribolovom z brodenjem.	22
Slika 5: Primer za prisotne ribe po naravni poti trenutno neprehodnega predela struge.	23
Slika 6: Revirji in ribiško upravljanje na obravnavanem območju.	31
Slika 7: Število uplenjenih ciprinidov in število izkoriščenih ribolovnih dni v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.	33
Slika 8: Masa uplenjenih ciprinidov in število izkoriščenih ribolovnih dni v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.	34
Slika 9: Deleži (%) uplena posameznih vrst rib glede na število (levo) in maso (desno) vseh uplenjenih rib v revirju Sava 19 v obdobju 2000-2019.	34
Slika 10: Uplen podusti število (levo) in masa (desno) v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019... ..	35
Slika 11: Uplen klena število (levo) in masa (desno) v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.	36
Slika 12: Uplen mrene število (levo) in masa (desno) v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019. ...	36
Slika 13: Uplen platnice število (levo) in masa (desno) v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019..	37
Slika 14: Uplen soma število (levo) in masa (desno) v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.	37
Slika 15: Uplen srebrnega koreslja število (levo) in masa (desno) v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.	38
Slika 16: Uplen gojenega krapa število (levo) in masa (desno) v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.	38
Slika 17: Uplen zelenike število (levo) in masa (desno) v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.	39
Slika 18: Lokacije vzorčenja z zabodnimi mrežami v pretočni akumulaciji HE Krško.	43
Slika 19: Delež (%) ulova posamezne vrste na enoto napora izraženim kot številčnosti (NPUE) z zabodnimi mrežami ujetih rib v pretočni akumulaciji HE Krško.	45
Slika 20: Delež (%) biomase ulova posamezne vrste na enoto napora (WPUE) z zabodnimi mrežami ujetih rib v pretočni akumulaciji HE Krško.	45
Slika 21: Delež števila (levo) in delež biomase (desno) z zabodnimi mrežami ujetih rib v pretočni akumulaciji HE Krško v letu 2014 (zgoraj; iz Zabric s sod., 2014) in v letu 2017 (spodaj; iz Zabric s sod., 2017).	47

Slika 22: Pojavljanje in številčnost posameznih vrst glede na vzorčene globinske pasove v pretočni akumulaciji HE Krško.	49
Slika 23: Biomasa posameznih vrst glede na vzorčene globinske pasove v pretočni akumulaciji HE Krško.	51
Slika 24: Pojavljanje in številčnost posameznih vrst glede na vzorčen odsek pretočne akumulacije HE Krško.	53
Slika 25: Biomasa posameznih vrst glede na vzorčen odsek pretočne akumulacije HE Krško.	54
Slika 26: Razmerja med številčnimi in masnimi deleži vrst v zgornjem odseku pretočne akumulacije HE Krško v letih 2014, 2017 in 2020.	55
Slika 27: Razmerja med številčnimi in masnimi deleži vrst v srednjem odseku pretočne akumulacije HE Krško v letih 2014, 2017 in 2020.	56
Slika 28: Razmerja med številčnimi in masnimi deleži vrst v spodnjem odseku pretočne akumulacije HE Krško v letih 2014, 2017 in 2020.	57
Slika 29: Deleži habitatov ob bregu pretočne akumulacije HE Krško.	58
Slika 30: Vrstni sestav in številčnost rib ujetih ob bregu pretočne akumulacije HE Krško.	59
Slika 31: Prisotnost vrst rib glede na substrat ob bregu pretočne akumulacije HE Krško.	59
Slika 32: Ujete vrste in njihova številčnost glede na habitat struge ob bregu pretočne akumulacije HE Krško.	60
Slika 33: Ujete vrste in njihova številčnost glede na habitat struge ob bregu akumulacije HE Krško.	61
Slika 34: Lokacije vzorčnih mest na pritokih pretočne akumulacije HE Krško v letu 2020.	63
Slika 35: Potok Štagina; zgoraj levo lokaciji vzorčnih mest, desno zgoraj orto foto posnetek lokacije PrVM 1 (Štagina Starc), desno spodaj lokacije PrVM 2 (Štagina Arto).	64
Slika 36: Potok Štagina, zgornji, nereguliran odsek, PrVM 1 (zgoraj levo; foto: Podgornik D.). Isti odsek vzorčen v letih 2017 in 2014 (zgoraj desno in spodaj; foto: ZZRS 2017, 2014).	65
Slika 37: Dolžinsko frekvenčni histogram barjanskega kaplja v potoku Štagina na PrVM 1 (Starc).	66
Slika 38: Dolžinsko frekvenčni histogram blistavca v potoku Štagina na PrVM 1 (Starc).	67
Slika 39: Potok Štagina, spodnji, reguliran odsek, PrVM 2 (zgoraj levo; foto: Podgornik D.). Isti odsek vzorčen v letih 2017 in 2014 (zgoraj desno in spodaj; foto: ZZRS 2017, 2014).	68
Slika 40: Dolžinsko frekvenčni histogram navadnega globočka v potoku Štagina na PrVM 2 (Arto).	70
Slika 41: Dolžinsko frekvenčni histogram pisanke v potoku Štagina na PrVM 2 (Arto).	70
Slika 42: Dolžinsko frekvenčni histogram klana v potoku Štagina na PrVM 2 (Arto).	70
Slika 43: Dolžinsko frekvenčni histogram pohre v potoku Štagina na PrVM 2 (Arto).	71
Slika 44: Klastrska analiza vzorcev združbe rib potoka Štagina na osnovi Jaccardovega indeksa podobnosti (levo) in Bray-Curtisovega indeksa različnosti (desno).	72
Slika 45: Pijavški potok; levo lokacije vzorčnih mest, desno zgoraj orto foto posnetek lokacije PrVM 3 (Povšen graben), spodaj desno lokacije PrVM 4 (Pijavško polje).	74

Slika 46: Pijavški potok, zgornji, nereguliran odsek, PrVM 3 (foto: Podgornik D.)	75
Slika 47: Vzorčen reguliran odsek Pijavškega potoka (zgoraj levo; foto: Podgornik D.) Isti odsek v letu 2014 (zgoraj desno in spodaj; foto: ZZRS 2014).	76
Slika 48: Dolžinsko frekvenčni histogram klena v Pijavškem potoku na PrVM 4.	77
Slika 49: Dolžinsko frekvenčni histogram podusti v Pijavškem potoku na PrVM 4.	78
Slika 50: Dolžinsko frekvenčni histogram navadnega globočka v Pijavškem potoku na PrVM 4.	78
Slika 51: Dolžinsko frekvenčni histogram pezdirka v Pijavškem potoku na PrVM 4.	78
Slika 52: Klastrska analiza vzorcev združbe rib Pijavškega potoka na osnovi Jaccardovega indeksa podobnosti (levo) in Bray-Curtisovega indeksa različnosti (desno).	80
Slika 53: Ledinski graben; desno lokacije vzorčnih mest, desno zgoraj orto foto posnetek lokacije PrVM 5 (Srednje Pijavško), desno spodaj lokacije PrVM 6 (Zalog).	81
Slika 54: Ledinski graben, zgornji, nereguliran odsek, PrVM 5 (zgoraj levo; foto: Podgornik D.) Isti odsek v letu 2014 (zgoraj desno in spodaj; foto: ZZRS 2014).	82
Slika 55: Ledinski graben, spodnji, reguliran odsek, PrVM 6 (levo foto: Podgornik D.). Isti odsek v letu 2014 (desno; foto: ZZRS 2014).	83
Slika 56: Dolžinsko frekvenčni histogram babice v Ledinskem grabnu na PrVM 6.	84
Slika 57: Klastrska analiza vzorcev združbe rib Ledinskega grabna na osnovi Jaccardovega indeksa podobnosti (levo) in Bray-Curtisovega indeksa različnosti (desno).	85
Slika 58: Škocjanski potok; levo lokacija vzorčnega mesta, desno orto foto posnetek lokacije PrVM 7 (Škocjan).	87
Slika 59: Škocjanski potok, spodnji, reguliran odsek, PrVM 7 (foto: Podgornik D.). Isti odsek v letu 2017 (desno; foto: ZZRS 2017).	88
Slika 60: Presladolski potok; levo lokacije vzorčnih mest, desno zgoraj orto foto posnetek lokacije PrVM 8 (Petelink), desno spodaj lokacije PrVM 9 (Rožno).	89
Slika 61: Presladolski potok, zgornji, nereguliran odsek, PrVM 8 (foto: Podgornik D.).	90
Slika 62: Dolžinsko frekvenčni histogram babice v Presladolskem potoku na PrVM 8.	91
Slika 63: Presladolski potok, spodnji, reguliran odsek, PrVM 9 (foto: Podgornik D.).	91
Slika 64: Dolžinsko frekvenčni histogram klena v Presladolskem potoku na PrVM 9.	93
Slika 65: Dolžinsko frekvenčni histogram pisanke Presladolskem potoku v na PrVM 9.	93
Slika 66: Dolžinsko frekvenčni histogram pezdirka v Presladolskem potoku na PrVM 9.	93
Slika 67: Klastrska analiza vzorcev združbe rib v Presladolskem potoku na osnovi Jaccardovega indeksa podobnosti (levo) in Bray-Curtisovega indeksa različnosti (desno).	95
Slika 68: Medvedov potok; levo lokacije vzorčnih mest, desno zgoraj orto foto posnetek lokacije PrVM 10 (Rožno), desno spodaj lokacije PrVM 11 (Štumberk).	96
Slika 69: Medvedov potok, zgornji, nereguliran odsek, PrVM 10 (foto: Podgornik D.).	97
Slika 70: Medvedov potok, spodnji, reguliran odsek, PrVM 11 (foto: Podgornik D.).	98

Slika 71: Dolžinsko frekvenčni histogram navadnega globočka v Medvedovem potoku na PrVM 11.99	
Slika 72: Dolžinsko frekvenčni histogram klena v Medvedovem potoku na PrVM 11.....	99
Slika 73: Klastrska analiza vzorcev združbe rib v Medvedovem potoku na osnovi Jaccardovega indeksa podobnosti (levo) in Bray-Curtisovega indeksa različnosti (desno).	101
Slika 74: Leskovški potok; levo lokacije vzorčnih mest, desno zgoraj orto foto posnetek lokacije PrVM 12 (Na Peči), desno spodaj lokacije PrVM 13 (Dolnji Leskovec).	102
Slika 75: Leskovški potok, zgornji, nereguliran odsek, PrVM 12 (foto: Podgornik D.).....	103
Slika 76: Leskovški potok, spodnji, reguliran odsek, PrVM 13 (foto: Podgornik D.).....	103
Slika 77: Dolžinsko frekvenčni histogram klena v Leskovškem potoku na PrVM 13.....	104
Slika 78: Potok Brestanica; levo lokacije vzorčnih mest, desno zgoraj orto foto posnetek lokacije PrVM 14 (Anže), desno spodaj lokacije PrVM 15 (Marof).	106
Slika 79: Brestaniški potok, zgornji, nereguliran odsek, PrVM 14 (foto: Podgornik D.).	107
Slika 80: Dolžinsko frekvenčni histogram barjanskega kaplja v Brestanici na PrVM 14.....	108
Slika 81: Dolžinsko frekvenčni histogram blistavca v Brestanici na PrVM 14.	108
Slika 82: Dolžinsko frekvenčni histogram pisanke v Brestanici na PrVM 14.	109
Slika 83: Dolžinsko frekvenčni histogram pohre na PrVM 14.	109
Slika 84: Brestaniški potok, spodnji, reguliran odsek, PrVM 15 (foto: ZZRS, 2014).	110
Slika 85: Dolžinsko frekvenčni histogram pisanke v Brestanici na PrVM 15.	111
Slika 86: Dolžinsko frekvenčni histogram pohre v Brestanici na PrVM 15.	112
Slika 87: Dolžinsko frekvenčni histogram klena v Brestanici na PrVM 15.....	112
Slika 88: Klastrska analiza vzorcev združbe rib v potoku Brestanica na osnovi Jaccardovega indeksa podobnosti (levo) in Bray-Curtisovega indeksa različnosti (desno).	113
Slika 89: Najdišča beloplavutega globočka na obravnavanem območju v letu 2020.....	120
Slika 90: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) beloplavutih globočkov na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	121
Slika 91: Dolžinsko frekvenčni histogram beloplavutega globočka v pretočni akumulaciji HE Krško.	122
Slika 92: Najdišča pezdinka na obravnavanem območju v letu 2020.....	122
Slika 93: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) pezdirkov na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.....	123
Slika 94: Dolžinsko frekvenčni histogram pezdirka v pretočni akumulaciji HE Krško.....	124
Slika 95: Najdišča platnice na obravnavanem območju v letu 2020.....	125
Slika 96: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) platnic na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.....	126
Slika 97: Dolžinsko frekvenčni histogram platnice v pretočni akumulaciji HE Krško.....	126

Slika 98: Najdišča navadne nežice na obravnavanem območju v letu 2020.	127
Slika 99: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) navadnih nežic na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	128
Slika 100: Dolžinsko frekvenčni histogram navadne nežice v pretočni akumulaciji HE Krško.	129
Slika 101: Najdišča blistavca na obravnavanem območju v letu 2020.	130
Slika 102: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) blistavcev na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	131
Slika 103: Najdišča velike nežice na obravnavanem območju v letu 2020.	132
Slika 104: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) velikih nežic na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	133
Slika 105: Dolžinsko frekvenčni histogram velike nežice v Pijavškem potoku.	133
Slika 106: Najdišča barjanskega kaplja na obravnavanem območju v letu 2020.	134
Slika 107: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) barjanskih kapljev na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	135
Slika 108: Najdišča pohre na obravnavanem območju v letu 2020.	136
Slika 109: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) poher na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	137
Slika 110: Najdišča donavskega potočnega piškurja na obravnavanem območju v letu 2020.	138
Slika 111: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) donavskih potočnih piškurjev na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	139
Slika 112: Najdišča mreine na obravnavanem območju v letu 2020.	140
Slika 113: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) mren na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	141
Slika 114: Dolžinsko frekvenčni histogram mreine v pretočni akumulaciji HE Krško.	141
Slika 115: Najdišča podusti na obravnavanem območju v letu 2020.	142
Slika 116: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) podusti na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	143
Slika 117: Dolžinsko frekvenčni histogram podusti v pretočni akumulaciji HE Krško.	143
Slika 118: Najdišča ogrice na obravnavanem območju v letu 2020.	144
Slika 119: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) ogric na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	145
Slika 120: Dolžinsko frekvenčni histogram ogrice v pretočni akumulaciji HE Krško.	146
Slika 121: Najdišča potočne postrvi na obravnavanem območju v letu 2020.	146
Slika 122: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) potočnih postrvi na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	147

Slika 123: Najdišča soma na obravnavanem območju v letu 2020.	148
Slika 124: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) somov na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	149
Slika 125: Najdišča pisanke na obravnavanem območju v letu 2020.	150
Slika 126: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) pisank na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	151
Slika 127: Dolžinsko frekvenčni histogram pisanke v pretočni akumulaciji HE Krško.	151
Slika 128: Najdišča navadnega okuna na obravnavanem območju v letu 2020.	153
Slika 129: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) navadnega okuna na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	154
Slika 130: Dolžinsko frekvenčni histogram pisanke v pretočni akumulaciji HE Krško.	154
Slika 131: Najdišča babice na obravnavanem območju v letu 2020.	155
Slika 132: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) babic na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	156
Slika 133: Najdišča krapa na obravnavanem območju v letu 2020.	157
Slika 134: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) krapov na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	158
Slika 135: Najdišča psevdorazbore na obravnavanem območju v letu 2020.	159
Slika 136: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) psevdorazbor na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.	160

Kazalo preglednic:

Preglednica 1: Število bentoških mrež (ribolovni napor) glede na površino in globino jezera (iz Urbanič in Podgornik 2018, po SIST EN 14757:2015).	18
Preglednica 2: Razporeditev mrežnih oces in njihove dimenzije v bentoški zabodni mreži.....	19
Preglednica 3: Tipi obrežne vegetacije, tipi brega oz. pritoka in habitat ob bregu pretočne akumulacije.	24
Preglednica 4: Ribiški revirji, način ribiškega upravljanje, meje in površine v na obravnavanem območju (vir: ribiški kataster).	31
Preglednica 5: Poribljavanja, posameznih lovnih vrst rib v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019 (vzdrževalno, dopolnilno, sanacijsko vlaganje; vir: ribiški kataster; * ocenjena vrednost na podlagi preračuna mas v BiosWebu, za dolžino osebka je bila vzeta sredina velikostnega razreda).	40
Preglednica 6: Poribljavanja, posameznih lovnih vrst rib v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019 (vzdrževalno, dopolnilno, sanacijsko vlaganje; vir: ribiški kataster; * ocenjena vrednost na podlagi preračuna mas v BiosWebu, za dolžino osebka je bila vzeta sredina velikostnega razreda).	40
Preglednica 7: Poribljavanja, posameznih lovnih vrst rib v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019 (vzdrževalno, dopolnilno vlaganje) (vir: ribiški kataster).	41
Preglednica 8: Fizikalni in kemijski dejavniki vode v pretočni akumulaciji na obravnavanem območju, izmerjeni v obdobju vzorčenja rib.	42
Preglednica 9: Fizikalni in kemijski dejavniki vode v pritokih, izmerjeni v obdobju vzorčenja rib.	42
Preglednica 10: Pojavljanje posameznih vrst v vzorcih (vzorec = 1 mreža), skupno število (n) in biomasa (kg), v pretočni akumulaciji HE Krško v mreže ujetih posameznih vrst rib v letu 2020 ter skupni ulov izražen kot številčnost (NPUE) in kot biomasa (WPUE) z upoštevanjem enote napora.	44
Preglednica 11: Pojavljanje in številčnost posameznih vrst glede na vzorčene globinske pasove v pretočni akumulaciji HE Krško v letu 2020.	48
Preglednica 12: Biomasa posameznih vrst glede na vzorčene globinske pasove v pretočni akumulaciji HE Krško v letu 2020.	50
Preglednica 13: Pojavljanje in številčnost posameznih vrst glede na vzorčen odsek pretočne akumulacije HE Krško v letu 2020.	52
Preglednica 14: Biomasa posameznih vrst glede na vzorčen odsek pretočne akumulacije HE Krško v letu 2020.	53
Preglednica 15: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v potoku Štagina, PrVM 1 (Starc).	66
Preglednica 16: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v potoku Štagina, PrVM 1 (Starc).	66
Preglednica 17: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v potoku Štagina, PrVM 2 (Arto).	69

Preglednica 18: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v potoku Štagina, PrVM 2 (Arto).	69
Preglednica 19: Število osebkov (n), število vrst rib (N), Shannon-Wienerjev indeks raznolikosti ter ustrezen indeks izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v potoku Štagina v letih 2014, 2017 in 2020.	72
Preglednica 20: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Pijavškem potoku, PrVM 4 (Pijavško polje).	76
Preglednica 21: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Pijavškem potoku, PrVM 4, (Pijavško polje).	77
Preglednica 22: Število osebkov (n), število vrst rib (N), Shannon-Wienerjev indeks raznolikosti ter ustrezen indeks izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Pijavškem potoku v letih 2014, 2017 in 2020.	79
Preglednica 23: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Ledinskem grabnu, PrVM 6 (Zalog).	83
Preglednica 24: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Ledinskem grabnu, PrVM 6, (Zalog).	84
Preglednica 25: Število osebkov (n), število vrst rib (N), Shannon-Wienerjev indeks raznolikosti ter ustrezen indeks izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Ledinskem grabnu v letih 2014, 2017 in 2020.	85
Preglednica 26: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Presladolskem potoku, PrVM 8 (Petelink).	90
Preglednica 27: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Presladolskem potoku, PrVM 8, (Petelink).	90
Preglednica 28: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Presladolskem potoku, PrVM 9 (Rožno).	92
Preglednica 29: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Presladolskem potoku, PrVM 9, (Rožno).	92
Preglednica 30: Število osebkov (n), število vrst rib (N), Shannon-Wienerjev indeks raznolikosti ter ustrezen indeks izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Presladolskem potoku v letih 2014, 2017 in 2020.	94
Preglednica 31: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Medvedovem potoku, PrVM 10 (Rožno).	97
Preglednica 32: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Medvedovem potoku, PrVM 10, (Rožno).	97
Preglednica 33: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Medvedovem potoku, PrVM 11 (Štumberk).	98
Preglednica 34: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Medvedovem potoku, PrVM 11, (Štumberk).	99



Preglednica 35: Število osebkov (n), število vrst rib (N), Shannon-Wienerjev indeks raznolikosti ter ustrezen indeks izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Medvedovem potoku v letih 2014, 2017 in 2020.....	100
Preglednica 36: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Leskovškem potoku, PrVM 13 (Dolnji Leskovec).....	104
Preglednica 37: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Medvedjem potoku, PrVM 13, (Dolnji Leskovec).....	104
Preglednica 38: Število osebkov (n), število vrst rib (N), Shannon-Wienerjev indeks raznolikosti ter ustrezen indeks izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Leskovškem potoku v letih 2014, 2017 in 2020.....	105
Preglednica 39: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v potoku Brestanica, PrVM 14 (Anže).	107
Preglednica 40: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v potoku Brestanica, PrVM 14, (Anže).	107
Preglednica 41: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v potoku Brestanica, PrVM 15 (Marof).....	110
Preglednica 42: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v potoku Brestanica, PrVM 15, (Marof).....	111
Preglednica 43: Število osebkov (n), število vrst rib (N), Shannon-Wienerjev indeks raznolikosti ter ustrezen indeks izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v potoku Brestanica v letih 2014, 2017 in 2020.....	113
Preglednica 44: Vrste rib na obravnavanem območju pretočne akumulaciji HE Krško in pritokov (vrsta je zabeležena v ribiškem katastru za revir Sava 19, v obravnavanih vzorčenjih ni bila potrjena).	115
Preglednica 45: Ogroženost in varstvo vrst rib na obravnavanem območju pretočne akumulaciji HE Krško in pritokov.....	116
Preglednica 46: Ekološke zahteve vrst rib na obravnavanem območju pretočne akumulaciji HE Krško in pritokov.	118

Kazalo prilog:

Priloga 1: Spodnje velikostne meje za kategorijo osebkov starejši od velikostnega razreda I.....	168
Priloga 2: Uplen rib v ribolovnem revirju Sava 19 (vir RibKat 2020); - ni podatka.....	170
Priloga 3: Uplen posameznih vrst rib v ribolovnem revirju Sava 19 (vir RibKat 2020); - ni podatka.....	171
Priloga 4: Uplen posameznih vrst rib v ribolovnem revirju Sava 19 (vir RibKat 2020); - ni podatka.....	172
Priloga 5 : Osnovni podatki o postavitvi mrež.	173
Priloga 6: Rezultati vzorčenj z mrežami v letu 2014 in 2017.	174
Priloga 7: : Delež ujetih osebkov posamezne vrste v ulovu leta 2014 in 2017 glede na odsek akumulacije.	175
Priloga 8: Abundanca (št.os./100m ²), vrstni sestav, Shannon-Wienerjev in Simpsonov diverzitetni indeks ter ustrezna indeksa izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v potoku Štagina (St) na vzorčnem mestu PrVM1 (St – Starc) in PrVM2 (Ar - Arto) v letih 2014, 2017 in 2020.....	176
Priloga 9: Abundanca (št.os./100m ²), vrstni sestav, Shannon-Wienerjev in Simpsonov diverzitetni indeks ter ustrezna indeksa izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Pijavškem potoku (Pp) na vzorčnem mestu PrVM3 (Pg – Povšen graben) in PrVM4 (Pp – Pijavško polje) v letih 2014, 2017 in 2020.....	177
Priloga 10: Abundanca (št.os./100m ²), vrstni sestav, Shannon-Wienerjev in Simpsonov diverzitetni indeks ter ustrezna indeksa izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Ledinskem grabnu (Lg) na vzorčnem mestu PrVM5 (SP – Srednje Pijavško) in PrVM6 (Za – zalog) v letih 2014, 2017 in 2020.	178
Priloga 11: Abundanca (št.os./100m ²), vrstni sestav, Shannon-Wienerjev in Simpsonov diverzitetni indeks ter ustrezna indeksa izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Presladolskem potoku (Pp) na vzorčnem mestu PrVM8 (Pe – Petelinje) in PrVM9 (Ro – Rožno) v letih 2014, 2017 in 2020.	179
Priloga 12: Abundanca (št.os./100m ²), vrstni sestav, Shannon-Wienerjev in Simpsonov diverzitetni indeks ter ustrezna indeksa izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Medvedovem potoku (Mp) na vzorčnem mestu PrVM10 (Ro – Rožno) in PrVM11 (Št – Štumberk) v letih 2014, 2017 in 2020. ...	180
Priloga 13: Abundanca (št.os./100m ²), vrstni sestav, Shannon-Wienerjev in Simpsonov diverzitetni indeks ter ustrezna indeksa izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Leskovškem potoku (Lp) na vzorčnem mestu PrVM12 (NP – Na Peči) in PrVM13 (DL – Dolnji Leskovec) v letih 2014, 2017 in 2020.....	181
Priloga 14: Abundanca (št.os./100m ²), vrstni sestav, Shannon-Wienerjev in Simpsonov diverzitetni indeks ter ustrezna indeksa izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v potoku Brestanica (Br) na vzorčnem mestu PrVM14 (An – Anže) in PrVM15 (Ma – Marof) v letih 2014, 2017 in 2020.....	182



1 Uvod

Ihtiološki monitoring pretočne akumulacije in pritokov HE Krško v letu 2020 je potekal na podlagi naročilnice HESS-2020/000220 z dne 15. 06. 2020 naročnika Hidroelektrarne na spodnji Savi, d.o.o., v skladu s projektno nalogo naročnika za izdelavo študije z maja 2020 in ponudbo izvajalca NEPO inženiring d. o. o. (št. 4/2020 z dne 03. 06. 2020), in njeno dopolnitvijo z dne 10. 06. 2020. Vzorčenja so bila opravljena skladno z dovoljenjem št. 3420-5/2020/13 s strani Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano podeljenem Inštitutu URBANZERO, celovito upravljanje okolja, d. o. o..

1.1 Predmet in obseg del

Na območju pretočne akumulacije HE Krško in v njenih pritokih, ki so pod vplivom te akumulacije, je bila predpisana izvedba treh ihtioloških monitoringov, in sicer v prvem letu, po treh letih in po šestih letih delovanja hidroelektrarne. Prvi tovrstni monitoring je bil tako izveden v letu 2014 (Zabric in sod. 2014), drugi v letu 2017 (Zabric in sod. 2017).

Tretji monitoring je bil izveden v letošnjem letu, rezultati so predstavljeni v tem poročilu.

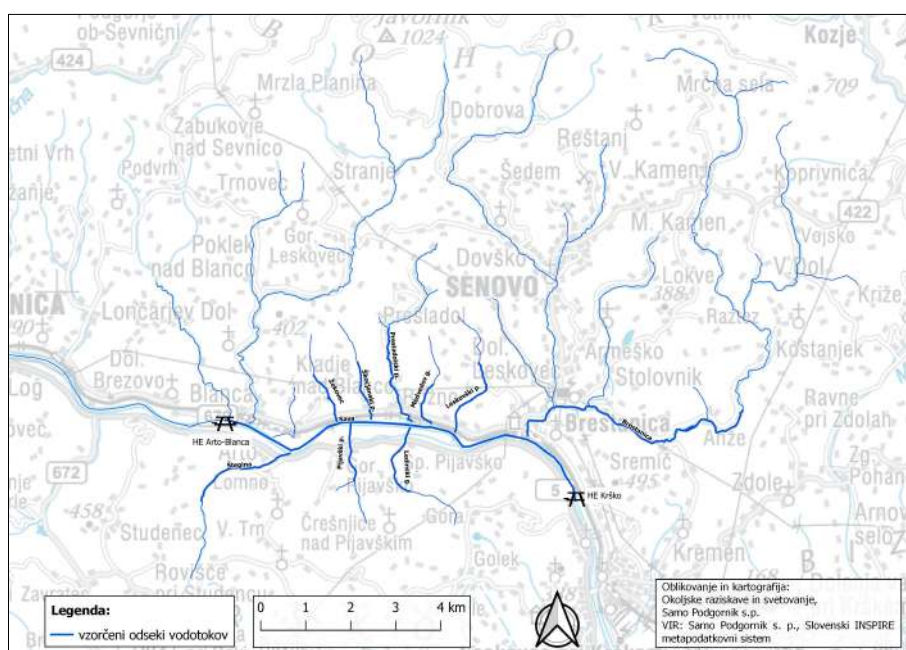
Ihtiološki monitoring pretočne akumulacije in njenih pritokov je obsegal:

- vzorčenje rib v pretočni akumulaciji z zabodnimi mrežami;
- vzorčenje rib z elektroribolovom
 - Vzorčenje brežin pretočne akumulacije s čolnom,
 - Vzorčenje pritokov pretočne akumulacije z brodenjem;
- analizo rezultatov
 - prikaz vrstnega seznama ujetih rib, število osebkov in biomaso posamezne vrste,
 - predstavitev populacijskih trendov zavarovanih in ogroženih ribjih vrst,
 - predstavitev populacijskih trendov tujerodnih ribjih vrst,
 - primerjavo z rezultati ihtioloških monitoringov iz prejšnjih let in obdobja pred izgradnjo pretočne akumulacije,
 - vrednotenje ekološkega stanja vodotokov v skladu z Vodno direktivo (2000/60/ES);
- predstavitev podatkov o ulovu in vlaganjih rib v preiskovanem območju;
- oceno stanja brežin pretočne akumulacije in izlivnih delov pritokov.



1.2 Območje izvajanja

Območje izvajanja ihtiološkega monitoringa pretočne akumulacije in pritokov na HE Krško se razteza od jezovne zgradbe HE Arto-Blanca do jezovne zgradbe HE Krško in zajema sledeče pritoke: Škocjanski potok, Presladolski potok, Medvedov potok, Leskovški potok, potok Brestanica, potok Štegina, Pijavški potok in Ledinski graben. Območje izvajanja ihtiološkega monitoringa pretočne akumulacije in pritokov na HE Krško je prikazano na Slika 1.



Slika 1: Območje izvajanja ihtiološkega monitoringa pretočne akumulacije in pritokov na HE Krško.

HE Krško je četrta hidroelektrarna v verigi šestih HE na spodnji Savi z nazivno močjo 39,12 MW. Je pretočno akumulacijskega tipa z nameščenimi tremi vertikalnimi agregati z nazivnim pretokom 500 m³/s, s petimi pretočnimi polji in povprečno letno proizvodnjo 146 GWh. V Slovenski elektroenergetski sistem prispeva približno en odstotek trenutne letne proizvodnje električne energije v Sloveniji, skladno s potrebami proizvaja tudi vršno energijo in nudi možnost izvajanja sistemskih storitev. Elektrarna je daljinsko vodena iz centra vodenja GEN in v normalnih hidroloških razmerah obratuje brez posadke. Pretočna akumulacija zavzema strugo Save med jezovno zgradbo HE Krško in jezovno zgradbo HE Arto-Blanca v dolžini slabih 9 km in ima prostornino 6,31 x 10⁶ m³. Pričetek gradnje sega v november 2007, poskusno obratovanje se je pričelo s 1. aprilom 2013, v rednem obratovanju je od aprila 2014. Največja obratovalna denivelacija je 1 m (<https://www.he-ss.si/he-krsko-splosno.html>).



2 Metode dela

Delo je zajemalo tako pisarniško delo kot delo na terenu. Pisarniško delo je obsegalo načrtovanje in pripravo terena, vnos podatkov, analizo na terenu pridobljenih podatkov ter pripravo poročila; delo na terenu ogled in izbiro vzorčnih odsekov, samo vzorčenje ter oceno stanja brežin in pritokov.

2.1 Vzorčenje rib

Pri uporabi, izbiri metod vzorčenja rib in načina podajanja rezultatov smo upoštevali dva mednarodna in slovenska standarda: Kakovost vode - Vzorčenje rib z elektriko (SIST EN 14011:2003) in Kakovost vode - Navodilo za področje uporabe in izbiro metod vzorčenja rib (SIST EN 14962:2006). Pri izbiri metode vzorčenja rib v pretočni akumulaciji z zabodnimi mrežami smo upoštevali slovenski standard za vzorčenje rib v jezerih: Kakovost vode - Vzorčenje rib s pomočjo zabodnih mrež (gillnets) (SIST EN 14757:2015). Slednji se je uporabljal kot vodilo pri vzorčenju rib v vseh dosedanjih monitoringih v dravskih in savskih pretočnih akumulacijah, saj standard za vzorčenje rib v močno preoblikovanih vodnih telesih (MPVT), kamor sodijo tudi akumulacije še ni izdelan. V zadnjem obdobju je bila v Sloveniji izdelana Metodologija vrednotenja ekološkega stanja jezer v Sloveniji na podlagi rib, ki temelji na modificirani italijanski metodologiji vrednotenja ekološkega stanja jezer (Italian Lake fish indeks (I-LFI)). Metodologija je namenjena vrednotenju ekološkega stanja jezer hidroekoregije Alpe v Sloveniji. Standardizirano vzorčenje ribjih združb za vrednotenje ekološkega stanja jezer na podlagi rib v Sloveniji poteka na tri načine: z bentoškimi in pelagičnimi mrežami (multimesh gillnets, SIST EN 14757:2015) in z elektroribolovom (točkovno vzorčenje - ti. point sampling) (Urbanič in Podgornik, 2018), katerega princip smo uporabili tudi pri vzorčenju obrežja pretočne akumulacije HE Krško.

2.1.1 Vzorčenje rib z zabodnimi mrežami

Kvantitativno vzorčenje rib z elektriko je v akumulacijah, kjer globina vode preseže 3 m, neizvedljivo. Pri raziskavah in monitoringih akumulacij se vzorčenje rib tako izvaja s pomočjo posebej konstruiranih zabodnih mrež (multimesh gillnets). Metodologija vzorčenja z zabodnimi mrežami zagotavlja oceno vrstne prisotnosti, kvantitativne relativne abundance in biomase izražene kot CPUE (Catch Per Unit Effort) ter oceno deležev posameznih ribjih vrst v ribji združbi. Prav tako zagotavlja ocene, ki so časovno primerljive tako znotraj posameznega jezera kot med jezери.

Vzorčenje rib z zabodnimi mrežami smo izvedli v treh zaporednih nočeh med 9. in 11. septembrom kot plastovito naključno vzorčenje. Intenzivnost vzorčenja oz. število mrež je odvisno od površine in največje globine vodnega telesa. Vodni stolpec v vodnem telesu razdelimo na plasti s standardnimi globinami, tako da je v vsaki plasti približno enaka količina vode. Število mrež v posamezni plasti in skupni ribolovni napor, ki ga je treba izvesti pri



vzorčenju z bentoškimi zabodnimi mrežami odčitamo iz Preglednica 1 (SIST EN 14757:2015; Urbanič in Podgornik, 2018).

Preglednica 1: Število bentoških mrež (ribolovni napor) glede na površino in globino jezera (iz Urbanič in Podgornik 2018, po SIST EN 14757:2015).

površina jezera (km ²)	globinska plast (m)	največja globina (m)						
		< 6	6 do 11,9	12 do 19,9	20 do 34,9	35 do 49,9	50 do 75	> 75
1,01 do 2,5	< 3	8	8	8	7	7	7	
	3 do 5,9	8	8	8	7	7	7	
	6 do 11,9		8	8	10	10	6	
	12 do 19,9			8	8	6	6	
	20 do 34,9				8	6	6	
	35 do 49,9					4	4	
	50 do 75						4	
skupno število mrež/noči		16	24	32	40	40	40	
2,51 do 10	< 3	12	11	10	10	10	10	10
	3 do 5,9	12	11	10	10	10	10	10
	6 do 11,9		10	10	10	10	10	10
	12 do 19,9			10	10	8	8	10
	20 do 34,9				8	6	8	5
	35 do 49,9					4	6	5
	50 do 75						4	4
	> 75							4
skupno število mrež/noči		24	32	40	48	48	56	58

Mesta postavitve mrež smo določili na podlagi karte batimetrijskih meritev pretočne akumulacije HE Krško (HESS, januar 2020) in postavitve mrež v monitoringih pretočne akumulacije HE Krško v letih 2014 in 2017 (Zabrc in sod., 2014; Zabrc in sod., 2017). Pretočna akumulacija HE Krško ima površino približno 1,15 km² in največjo globino nekaj manj kot 12 m v spodnjem delu povsem blizu pregrade. Te vrednosti narekujejo postavitev 24 mrež, po 8 v vsaki od treh prisotnih globinski plasti: < 3 m, 3-5,9 m in 6-11,9 m (Preglednica 1). Mreže smo postavljali bodisi vzporedno z obalo, pod bolj ali manj ostrim kotom ali pravokotno na obalo oziroma vodni tok.

Ribe smo lovili s standardiziranimi 30 m dolgimi in 1,5 m visokimi bentoškimi zabodnimi mrežami. Standardizirana bentoška zabodna mreža je sestavljena iz dvanajst enako velikih polj, od katerih ima vsako polje svojo dimenzijo mrežnega očesa. Velikosti mrežnih očes so med 5 in 55 mm (razdalja med sosednjima vozloza). Vse bentoške zabodne mreže so imele enako geometrijsko zaporedje polj (Preglednica 2).

Preglednica 2: Razporeditev mrežnih očesa in njihove dimenzije v bentoški zabodni mreži.

št. mrežnega očesa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
dimenzija mrežnega očesa (mm)	43	19,5	6,25	10	55	8	12,5	24	15,5	5	35	29

Postavitev bentoške mreže je potekala na naslednji način. Ko smo se s čolnom pripeljali na izbrano lokacijo vzorčenja smo z GPS aparatom zabeležili začetne koordinate postavitve mreže. V vodo proti dnu pretočne akumulacije smo spustili začetno utež in bojo, nato smo z enakomerno počasno vzvratno vožnjo čolna mrežo raztegnili in jo postavili v izbrani smeri, v vodo proti dnu pretočne akumulacije spustili še končno utež in bojo ter z GPS aparatom zabeleži končne koordinate postavitve mreže in čas postavitve mreže (Slika 2). Mesto vzorčenja smo tudi foto dokumentirali.



Slika 2: Postavljanje in dviganje bentoške zabodne mreže.

Mreže smo postavljali s čolna praviloma med 18. in 20. uro zvečer ter dvigovali med 6. in 8. uro zjutraj. Postavljali in dvigovali smo jih po enakem zaporedju. V vodi so tako ostale postavljene 12 ur. Vsak večer (tri večere zapored) smo postavili po 8 mrež. Tako število mrež omogoča tudi v primeru nekaj večjega števila ujetih rib ustrezno številčni ekipi vzorčevalcev časovno ustrezno obdelavo vzorcev. Mreže je postavljala in dvigovala ekipa štirih ljudi, pri obdelavi vzorcev so se pridružili še štirje.

Po dvigu mrež smo ulov odsortirali po vrstah in panelih, vsaki ujeti ribi izmerili celotno dolžino telesa (TL) na milimeter natančno in stehali na gram natančno. Podatke o ulovu smo tako zbrali na način, da lahko za vsako ujeto ribo ugotovimo v katerem polju in v kateri mreži je bila ujeta.

Za vsako mrežo seveda poznamo mesto na akumulaciji kjer je bila postavljena in na kateri globini. Ribe pri vzorčenju z bentoškimi zabodnimi mrežami poginejo, zato smo jih po obdelavi odstranili (predali ribiški družini Brestanica Krško, ki upravlja z brestaniškim ribiškim okolišem v katerega spada tudi pretočna akumulacija HE Krško).

Po končani obdelavi smo vso uporabljeno opremo razkužili zaradi nevarnosti prenosa parazitov, bolezni ali drugih nezaželenih tujih vrst ali patogenov.

2.1.2 Vzorčenje rib z elektroribolovom

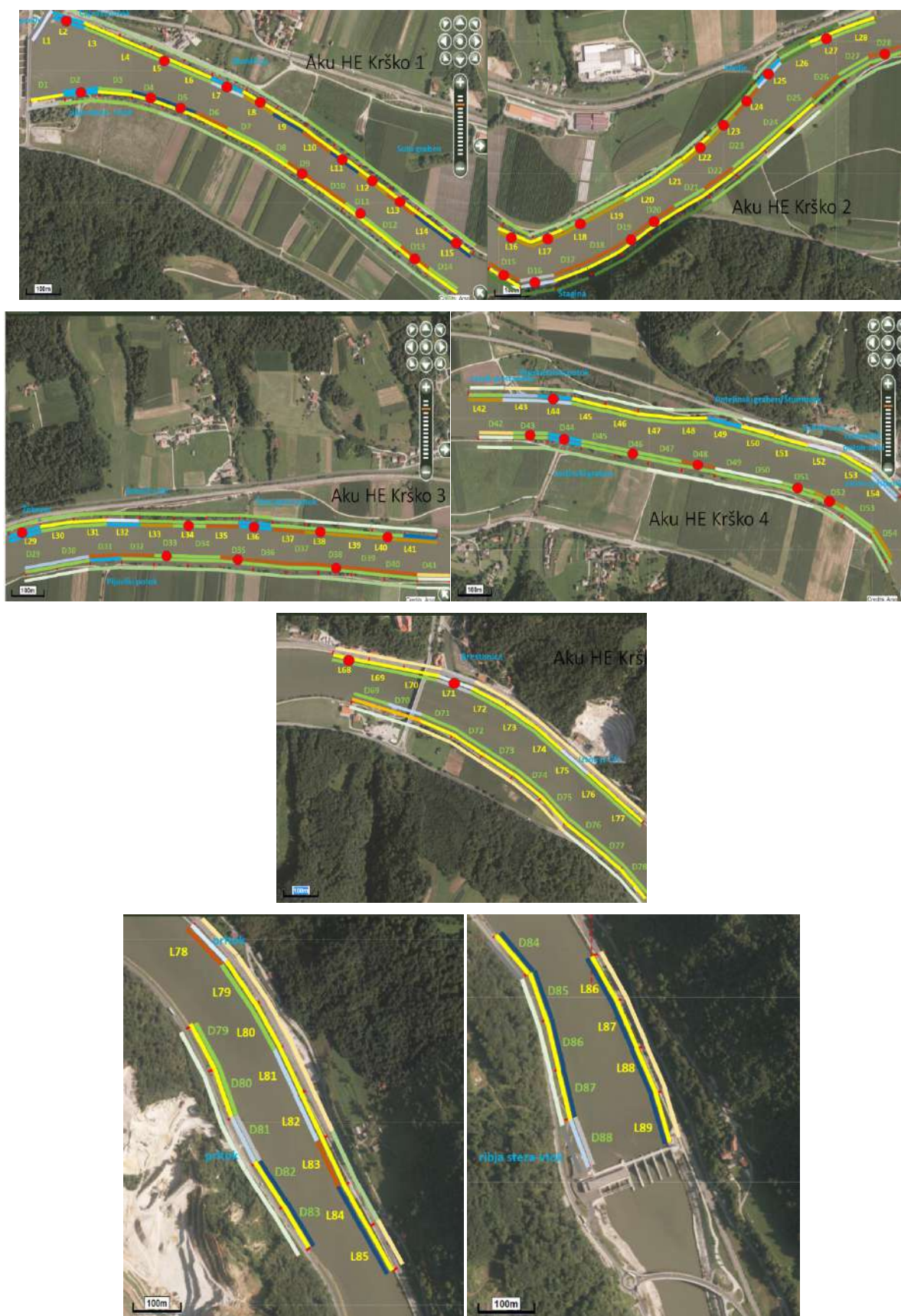
Vzorčenje rib z elektroribolovom je obsegalo vzorčenje brežin pretočne akumulacije s čolna in vzorčenje pritokov z brodenjem.

2.1.2.1 Vzorčenje brežin pretočne akumulacije s čolna

Vzorčenje rib ob bregu pretočne akumulacije smo izvedli 18. in 19. septembra 2020. V velikih rekah s ciprinidno združbo rib, je vzorčenje ob bregu v začetku septembra najprimernejše, ker so mladostni osebki rib že dovolj veliki, da se jih lahko taksonomsko določi (Grenouillet et al. 2000). Vzorčenje smo izvedli na 48 točkah prevladujočih habitatov ob bregu pretočne akumulacije HE Krško (Slika 3). Vsak izbrani habitat smo vzorčili na pet odsekih pretočne akumulacije, razen v habitatu zamuljeno neobraslo dno pritoka z nepotopljenim ustjem, ki smo ga vzorčili na vseh treh prisotnih odsekih.

Uporabili smo metodo točkovnega vzorčenja (Point Abundance Sampling Electrofishing ali PASE). Vzorčenje smo izvajali iz počasi premikajočega čolna vzporedno z obalo skladno s standardom »Kakovost vode - Vzorčenje rib z elektriko« (SIST EN 14011:2003) in metodologijo za vrednotenje ekološkega stanja jezer na podlagi rib, ki je bila interkalibrirana na evropski ravni (Podgornik in sod. 2016, Urbanič in Podgornik, 2017, 2018). Za elektroribolov smo uporabili nahrbtni elektroagregat tipa ELT 60 GI, 300/550 V, proizvajalca Hans Grassl GmbH. Med ribolovom je elektroribič z anodo stal blizu premca čolna in v vsakem izbranem habitatu anodo potopil v vodo za 5 s na globino ca. 0,5 m. Omamljene ribe smo polovili s pomočjo saka in jih dali v vedro z vodo.

Vsaki ujeti ribi smo izmerili celotno dolžino telesa (TL) na milimeter natančno in jo na podlagi dolžine uvrstili v starostni razred. Določili smo starostne razrede skladno z metodologijo vrednotenja ekološkega stanja vodotokov v Sloveniji (starejši od 1 leta in mlajši od 1 leta (Priloga 1), ter starostni razred »mladostni osebki« t.j. osebki, ki so se izvalili v tem letu. Metoda točkovnega vzorčenja je kvalitativna metoda na podlagi katere lahko ugotovimo prisotnost vrst rib, uporablja pa se predvsem za ugotavljanje prisotnosti mladostnih osebkov (Grenouillet et al. 2000). Vsaka ujeta riba je bila določena do vrste po zunanjih morfoloških znakih, izmerjena njena celotna dolžina (TL) na milimeter natančno in določen starostni razred. Po obdelavi so bile ribe spuščene v pretočno akumulacijo na mestu odlova.



Slika 3: Lokacije mest za vzorčenje rib ob bregu pretočne akumulacije HE Krško.



2.1.2.2 Vzorčenje pritokov pretočne akumulacije z brodenjem

V izbranih pritokih smo vzorčenje rib izvedli v mesecu septembru (2., 4., 15., 16. in 21. septembra). Vzorčili smo po metodi elektroribolova v prebrodljivih vodotokih. S pomočjo nahrbtnnega elektroagregata ga je izvajala izlovna ekipa, ki jo je sestavljalo več članov, odvisno od širine struge vodotoka. V majhnih potokih, širine do 2 m je štela izlovna ekipa 2 do 3 člane. Elektroribič je na hrbtu nosil elektroagregat in upravljal z anodo, pomočnik je v roki nosil plastično vedro, v katerega je zbiral ujete ribe (Slika 4), upravljal z GPSom in fotografiral. Tretji član je skrbel za transport rib v večje plastične zbiralnike na brežini in za njihovo bivanje v njih v času trajanja elektroribolova.



Slika 4: Vzorčenje z elektroribolovom z brodenjem.

V vodotokih 2 do 5 m širine je štela izlovna ekipa 3 do 4 člane. V tem primeru je eden od pomočnikov, poleg elektroribiča, ki je z anodo omamljal in zajemal ribe, s sakom pomagal zajemati omamljene ribe. Pri izlovu smo uporabljali nahrbtnni elektroagregat tipa ELT 60 GI, 300/550 V, proizvajalca Hans Grassl GmbH. Pred elektroizlovom smo znotraj izbranega odseka struge preiskovanega vodotoka izbrali zgornjo mejo izlova, ki jo je predstavljal v tistem trenutku za prisotne ribe po naravni poti neprehoden predel struge in po toku navzdol odmerili za izvedbo elektroribolova željeno dolžino odseka (Slika 5). Ta je, odvisno od vodotoka in lokacije, znašala od 15 do 60 m, kar je pomenilo da smo izlovili dolžino struge v njeni vsaj 10 kratni širini. Zgornjo in spodnjo mejo izlovljenega odseka smo označili s koordinatami. Po

našem mnenju so vsi preiskovani odseki vodotokov v zadostnem obsegu zajemali vse za posamezen vodotok in lokacijo značilne habitate.



Slika 5: Primer za prisotne ribe po naravni poti trenutno neprehodnega predela struge.

Izlov rib je potekal v smeri proti vodnem toku, da kalnost vode zaradi brodenja po strugi ni vplivala na učinkovitost izlova. Izlovna ekipa se je premikala počasi, elektroribič je sistematično s kratkimi potegi anode skozi vodni habitat pritegnil ribe iz bližnje okolice in skrivališč, omamljene ribe polovil in jih podal pomočniku v vedro z vodo. Kadar je bil v strugi prisoten še drugi pomočnik je le ta s sakom pomagal zajemati omamljene ribe in jih podajal prvemu pomočniku v plastično vedro.

Na istem, tako omejenem odseku struge smo izlov rib ponovili dvakrat (Seber in LeCren, 1967) ob enakem ribolovnem naporu. Vsako ujeto ribo smo določili do vrste po zunanjih morfoloških znakih, izmerili njeno totalno dolžino telesa (TL) na mm natančno in stehali na g natančno. Pred meritvami smo ribe narkotizirali. Po obdelavi smo narkotizirane ribe premestili v kadi s svežo vodo, kjer so se prebudile iz narkoze in pričele plavati, nato smo jih spustili v mirno območje vodotoka blizu brega, na mestu odlova.

Za določevanje ribjih vrst smo uporabljali naslednje določevalne ključe:

- Kottelat M. in Freyhof J. (2007). Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany.
- Povž M. in Sket B. (1990). Naše sladkovodne ribe. Založba Mladinska knjiga. Ljubljana.
- Veenvliet P. in Veenvliet J.K. (2006). Ribe slovenskih celinskih voda. Priročnik za določanje. Zavod Symbiosis.Grahovo.

2.2 Popis habitatov ob bregu pretočne akumulacije

Izhodišče za popis habitatov je bila metodologija za morfološko oceno stanja akumulacije na podlagi indeksa morfološke spremenjenosti obale jezer (MISO-J; Peterlin in Urbanič 2013a,b). Pri opisu habitatov v vodi smo uporabili kategorije anorganskega in organskega substrata po Urbanič in sod. (2005). Osnovna popisna enota je bil 100 m odsek obale akumulacije. Obrežni del pretočne akumulacije smo najprej razdelili na 100 m odseke. Na levem bregu smo določili 89 odsekov in jih označili z L1 do L89 (Slika 3). Na desnem bregu smo določili 88 odsekov in jih označili z oznako D1 do D88. Vzdlž pretočne akumulacije smo določili tri osnovne pasove (cone): pas obrežne vegetacije v oddaljenosti do 10 m od struge, pas brega z območjem spremenljivega vodostaja in pas struge oz. obraslega dna v širini 1-2 m ob bregu do globine 1 m. V vsakem odseku obale pretočne akumulacije in vsakem pasu (coni) smo določili prevladujoči tip habitata (Preglednica 3). Ugotovili smo, da se značilnosti obrežne vegetacije pogosto močno odražajo v pasu brega oz. spreminjajočega vodostaja, zato smo habitate za vzorčenje rib določili kot kombinacijo tipa brega in tipa habitata v vodi ob bregu pretočne akumulacije. Najprej smo izvedli popis habitatskih značilnosti na podlagi ortofoto posnetkov, ki smo jih pridobili v Atlasu okolja Republike Slovenije za okolje (Slika 3). Po opravljenem kabinetnem popisu smo opravili še terenski popis s katerim smo preverjali predvsem značilnosti, ki se jih iz obstoječih ortofoto posnetkov ne vidi oziroma se medletno spreminjajo npr. prisotnost makrofytov v vodi.

Preglednica 3: Tipi obrežne vegetacije, tipi brega oz. pritoka in habitat ob bregu pretočne akumulacije.

1 Obrežna vegetacija (do 10 m)

travnik/ozelenjene površine
posamezno grmičevje
grmovje
drevesa
peščene povozne poti (kolesarji, traktorji)
betonirano ali asfaltirano (del urbanih območij)
asfaltirane ceste/železnica

2 Breg oz. pritok

pritok s semi-naravnim ustjem (plitva voda)
pritok z naravnim ustjem, vendar močno kanaliziran (plitva voda)
urejen pritok (regulirano ustje-globoka voda)
umetni preliv in betonirano ustje ali cev
zatok (naravni)
zatok-pristanišče (umetno)
suhi pritok (brez površinske vode)
naravni material
sveže nasuto (z naravnim materialom)
grajene lesene konstrukcije
lesena zagatna stena
pomol - leseni
pomol - skalomet ali kamnite zložbe
kamnite plošče (tlakovano)
kamnomet



kamen v betonu, betonske plošče (tlakovano) ali betonirano/asfaltirano
objekti visokih gradenj ((ne)sklenjena urbana območja)

3 Habitat v vodi ob bregu pretočne akumulacije

kamnito neobraslo dno-megalital;>20 cm)
prodnato neobraslo dno (mezo-makrolital; 2-20 cm)
peščeno neobraslo dno (psamal)
zamuljeno neobraslo dno (pelal)
makroalge
potopljeni makrofiti
emergentni makrofiti
živi deli kopenskih rastlin (npr. veje v vodi)
zemlja (nasuta)
debla in/ali odpadle veje v vodi (ksilal)
potopljeno ustje - dno ni vidno (globina >1m)
betonirano ali asfaltirano ali plošče

2.3 Popis abiotskih in biotskih lastnosti habitata

Izmerili in popisali smo nekatere abiotske in biotske lastnosti habitata. V pretočni akumulaciji smo na štirih mestih: pod iztokom iz ribje steze HE Arto-Blanca, na začetku Pijavškega polja (vstopna točka T1), iztoku Ledinskega grabna (vstopna točka T2) in ob pristanišču (izstopna točka T3) v obdobju vzorčenja izmerili temperaturo, pH in električno prevodnost vode, vsebnost kisika v vodi in nasičenost vode s kisikom. V pritokih smo ob vzorčenju na vseh vzorčnih mestih smo poleg meritev zgoraj omenjenih izbranih parametrov vode, ocenili tip obrežne in nadobrežne vegetacije, stopnjo zasenčenosti, tip vodnega toka, povprečne globine tolmunov in brzic, sestavo rečnih usedlin ter njihovo poraščenost s perifitonom in vodnimi makrofiti.

V splošnem nekako velja, da je optimalna temperatura za postrvi oz. hladnoljubne vrste rib 7 - 19 °C, stres se pojavi pri $T > 20$ °C, letalna temperatura pa je pri 25 °C (Bagliniere in Maisse, 1999; Hellawell, 1986). Za toplovodne predstavnike, kot je npr. krap in nekateri drugi krapovci so optimalne temperature bistveno višje 22-28 °C, stres se pojavi že pri $T < 15$ °C in > 28 °C, letalne pa so od približno 30 °C naprej (Hellawell, 1986, Povž, 2017).

Kisik je v neonesnaženih ali neobremenjenih vodotokih vedno v ravnotežju s kisikom iz zraka. Neposredno je odvisen od temperature, z njenim višanjem se vsebnost kisika niža in obratno. Onesnaževanje vodotoka vpliva tudi na kisikove razmere v vodi. Optimalna koncentracija kisika za salmonide znaša 8-10 mgL⁻¹, koncentracije nižje od 3 so že letalne. Ciprinidne vrste rib potrebujejo 6-8 mgL⁻¹ O₂, letalna pa je koncentracija med 1,5-2 mgL⁻¹ (Svobodova s sod., 1991).

pH - optimalna vrednost za ribe je med 6,5 do 8,5, vrednosti nad 9,2 in pod 4,8 pa lahko že povzročijo poškodbe rib in so letalne za salmonide. pH vrednosti nad 10,8 in pod 5 so letalne tudi za ciprinide.

Elektroprevodnost je številčno izražena sposobnost vodne raztopine za prenašanje električnega toka. Ta sposobnost je odvisna od prisotnosti ionov, njihove koncentracije, mobilnosti, valence



in temperature vode. Pokaže količino vseh v vodi raztopljenih ionov. Je posredni pokazatelj onesnaženosti in v tesni povezavi s podlago vodotoka, njeno strukturo in poraslostjo (Šumer in Povž, 2004).

2.4 Obdelava in prikaz podatkov

2.4.1 Pretočna akumulacija HE Krško

V primeru vzorčenja pretočne akumulacije z zabodnimi mrežami smo prikazali vrstno sestavo, število in maso ujetih vrst rib. Število in maso smo izrazili tudi na enoto napora kot številčnost (NPUE - Number Per Unit Effort - število na enoto napora) in kot biomaso (WPUE - Weight Per Unit Effort - masa na enoto napora), pri čemer smo za enoto napora uporabili postavitev mreže 12 ur in površino mreže 100 m².

Tabelarično in grafično smo prikazali vrstni sestav, številčnost in biomaso za: celokupen ulov rib z mrežami, prostorsko razporeditev po globinskih plasteh (globina 0-2,9 m, globina 2,9-5,9 m, globina 6-12 m) in izbranih vzdolžnih odsekih (zgornji, srednji, spodnji odsek) akumulacije.

Rezultate smo primerjali z rezultati prvega in drugega ihtiološkega monitoringa pretočne akumulacije HE Krško in njenih pritokov iz leta 2014 (Zabrc s sod., 2014) in leta 2017 (Zabrc s sod., 2017).

V primeru vzorčenja obrežja pretočne akumulacije z elektroribolovom smo prikazali deleže habitatov ob bregu akumulacije, vrstni sestav in številčnost ujetih rib, prisotnost vrst rib glede na substrat ter vrstni sestav in številčnost glede na habitat struge ob bregu akumulacije.

2.4.2 Pritoki pretočne akumulacije

2.4.2.1 Naseljenost, abundanca in biomasa

Naseljenost posameznih vrst rib smo ocenili po metodi »dveh izlovov«, ki sta jo postavila Seber in LeCren (1967). Pri tej metodi na določenem odseku naredimo najprej prvi izlov, nato ob enakem ribolovnem naporu še drugega. Med izlovi rib ne vračamo nazaj v odsek. Oceno abundance oziroma številčnosti (N), njeno varianco (σ^2), standardno napako (σ) in verjetnost ulova (p) smo izračunali po naslednjih enačbah:

$$N = \frac{C_1^2}{(C_1 - C_2)} \quad (1)$$

$$\sigma^2 = \frac{C_1^2 * C_2^2 (C_1 + C_2)}{(C_1 - C_2)^4} \quad (2)$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (3)$$

$$p = \frac{(C_1 - C_2)}{C_1} \quad (4)$$

kjer je



C_1 – število ujetih rib v prvem izlovu
 C_2 – število ujetih rib v drugem izlovu
 p – verjetnost ulova

Naseljenost smo izračunali kot abundanco (število osebkov) in biomaso (kg), ki smo ju izrazili na površino 100 m^2 . Pri izračunih smo zaradi realnejše ocene pri mejnih primerih uporabili enak pristop kot sta ga uporabila Deventer in Platts (1989):

- kadar je bila v vsakem od izlovov ujeta po ena riba iste vrste smo abundanco vrste ocenili kot skupni ulov te vrste (število ujetih osebkov v 1. izlovu + število ujetih osebkov v 2. izlovu);
- kadar so bile vse ribe iste vrste ujete v prvem izlovu smo abundanco vrste ocenili z izračunom po klasični enačbi ($N=c_1^2 / (c_1-c_2)$);
- kadar so bile vse ribe iste vrste ujete v drugem izlovu smo abundanco vrste ocenili kot skupni ulov te vrste pomnožen z 1,5 (število ujetih osebkov v 2. izlovu * 1,5);
- kadar je bilo v drugem izlovu ujetih »preveč« rib (tudi v primeru, ko je v 1. in 2. izlovu ulov enak in ni 1) - p je v tem primeru $\leq 0,41$ in ocena precenjena, smo abundanco vrste ocenili kot skupni ulov te vrste pomnožen z 1,5 ((število ujetih osebkov v 1. izlovu + število ujetih osebkov v 2. izlovu) * 1,5);
- kadar je bilo v drugem izlovu ujetih več rib kot v prvem smo abundanco vrste ocenili kot skupni ulov te vrste pomnožen z 1,5 ((število ujetih osebkov v 1. izlovu + število ujetih osebkov v 2. izlovu) * 1,5);

Pri vseh zgoraj predstavljenih primerih velja preračun tako za abundanco kot biomaso.

Pri abundanci smo pri uporabi množenja z 1,5 za prikaz števila osebkov zaokrožili na celo število, pri preračunu na površino (100 m^2) smo uporabili »realne« vrednosti ne zaokroženih; končno vrednost na površino smo zaokrožili na celo število.

Pri izračunih biomas smo uporabili enak princip. Računali smo z vrednostmi na 4 decimalke, prav tako smo tudi prikazali biomaso v »vzorcu«; pri preračunu na površino (100 m^2) smo uporabili »realne« vrednosti; končno vrednost na površino (100 m^2) smo zaokrožili na 2 decimalke.

Za vrste, ki so se v vzorcih pojavljale z več kot 30 osebki smo izdelali tudi dolžinsko - frekvenčno porazdelitev osebkov.

2.4.2.1 Raznovrstnost in podobnost

Raznovrstnost v vzorcih oziroma združbi rib smo prikazali s Shannon-Wienerjevim indeksom raznolikosti (H'). Indeks odraža zastopanost vrst in enakomernost. Ko se kateri od teh dveh dejavnikov poveča, se povečajo tudi indeksi raznolikosti. Indeks ima najvišjo vrednost, kadar so vse vrste v vzorcu (združbi) enako zastopane. Pri izračunu smo uporabili naslednjo enačbo:

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

kjer je

$$p_i = n_i/N$$

n_i = število osebkov i - tega taksona

N = število osebkov v vzorcu

Enakomernost zastopanosti osebkov v Shannon-Wienerjevem indeksu raznolikosti smo ponazorili z ustreznim indeksom izenačenosti (E_H), ki ga izračunamo po naslednji enačbi:

$$E_H = \frac{H}{H_{max}} = \frac{H}{\ln S}$$

kjer je

H = vrednost indeksa

S = število taksonov

Podobnost v sestavi združbe rib med posameznimi vzorčnimi mesti smo prikazali z multivariantno analizo kopičenja (klastrska analiza) v podobnostni matriki, narejeni na osnovi Jaccardovega indeksa podobnosti (J) in Bray-Curtisovega indeksa različnosti (B-C; d). Prvi je med najbolj pogosto uporabljenimi indeksi podobnosti. Definiran je kot razmerje med številom taksonov, ki so prisotni v obeh vzorcih in številom taksonov, ki so v vzorcih različni:

$$J = \frac{g}{a + b - g}$$

kjer je

a = število vrst v vzorcu 1

b = število vrst v vzorcu 2

g = število vrst, ki so skupne vzorcu 1,2

Drugi poleg podatka o prisotnosti upošteva tudi številčnost posamezne vrste v vzorcu. Pri izračunu smo uporabili $\log(x+1)$ transformirane podatke o številčnosti vrst v vzorcu:

$$d_{jk} = 1 - \frac{\sum_i |x_{ji} - x_{ki}|}{\sum_i (x_{ji} + x_{ki})}$$

kjer je



j,k = vzorec

y_{ij} = število osebkov vrste i v vzorcu j

y_{ik} = število osebkov vrste i v vzorcu k

Izračune in dendrograme smo naredili s pomočjo programa PAST.

2.5 Vrstni sestav, ekološke zahteve, stopnja ogroženosti in zakonsko varstvo ribjih vrst na obravnavanem območju

Ogroženost in varstvo ribjih vrst smo povzeli po obstoječi slovenski zakonodaji in predpisih Evropske Unije. Pri tem smo upoštevali:

1. *Zakon o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04-uradno prečiščeno besedilo, 61/06-ZDru-1, 8/10-ZSKZ-B, 46/14, 21/18-ZNOrg, 31/18 in 82/20)*
2. *Zakon o sladkovodnem ribištvu (Uradni list RS, št. 61/06)*
3. *Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08-odl. US, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16 in 62/19)*
4. *Uredbo o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13-popr., 39/13-odl. US, 3/14, 21/16 in 47/18)*
5. *Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/02, 42/10)*
6. *Uredbo o ribjih vrstah, ki so predmet ribolova v celinskih vodah (Ur. l. RS 46/2007).*

Opis ekoloških zahtev posameznih vrst rib smo povzeli iz različnih literaturnih virov (Dußling in sod., 2004, Kottelat in Freyhof, 2007). Te vključujejo:

- a) razmnoževanje (litofilne, lito-pelagofilne, pelagofilne, psamofilne, fitofilne, fito-litofilne, speleofilne, ostrakofilne drstnice);
- b) habitat (reofilne, stagnofilne, indiferentne vrste);
- c) prehrano (planktivorne, invertivorne, piscivorne, inverti-piscivorne, herbivorne, omnivorne vrste);

3 Rezultati in razprava

Na podlagi podatkov Ribiškega katastra smo izdelali analizo uplena lovnih vrst in analizo vlaganj rib v pretočno akumulacijo za obdobje 2000-2019. Na koncu smo podrobneje predstavili tudi pojavljanje zavarovanih, ogroženih in tujerodnih vrst rib, primerjali stanja njihovega pojavljanja in številčnosti z do sedaj izvedenimi monitoringi ter ocenili stanje posamezne vrste na obravnavanem območju.

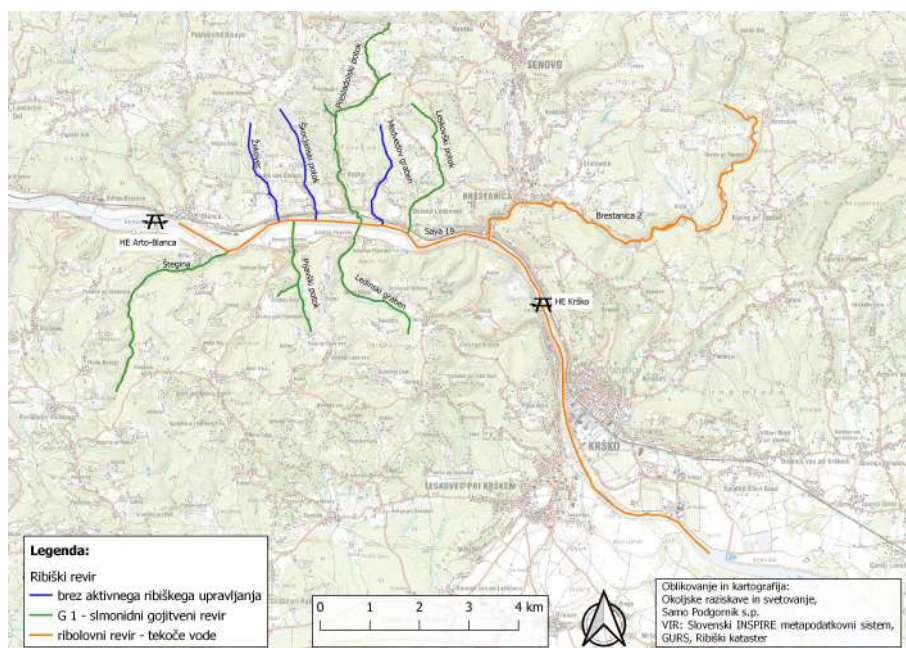
Ocene ekološkega potenciala oziroma ekološkega stanja za obravnavana vodna telesa nismo mogli podati, ker metodologiji za vrednotenje močno preoblikovanih vodnih teles (MPVT) in vrednotenje ekološkega stanja malih in srednje-velikih rek Dinarske ekoregije še ni izdelana. Po prvi metodologiji bi vrednotili pretočno akumulacijo HE Krško, po drugi metodologiji potok Brestanica. Omenjeni potok ima edini med pritoki, dovolj veliko prispevno površino, ki zadostuje kriteriju večja prispevna površina od 10 km² in se bo, ko bo metodologija izdelana, zanj lahko ovrednotilo ekološko stanje, saj je bilo vzorčenje v letošnjem letu izvedeno na način, ki bo to omogočal.

3.1 Analiza ribiškega upravljanja

3.1.1 Upravljanje z vodami

Obravnavano območje pretočne akumulacije HE Krško s pritoki, glede na *Uredbo o določitvi meja ribiških območij in ribiških okolišev v Republiki Sloveniji* (Uradni list RS, št. 52/07) sodi v brestaniški ribiški okoliš, ki je del spodnjesavskega ribiškega območja. V skladu s koncesijsko pogodbo za izvajanje ribiškega upravljanja in Ribiškogojitevnim načrtom 2006-2010 Ribiške družine Brestanica-Krško, ki ga je potrdila pristojna upravna enota ter letnim programom 2020, ki ga je potrdil Zavod za ribištvo Slovenije, ribiško upravljanje v tem ribiškem okolišu izvaja ribiška družina Brestanica-Krško.





Slika 6: Revirji in ribiško upravljanje na obravnavanem območju.

Ribiška družina upravlja z območjem reke Save s pritoki od izliva Blanščice do Turškega broda (približno 1 km nizvodno od jezua pri Nuklearni elektrarni Krško). V upravljanje ribiške družine spadajo športno-ribolovne vode: okoli 132 ha reke Save, potoka Brestanica in Blanščica v svojem spodnjem delu in ribnik v Brestanici; 14 varstveno gojitvenih potokov, 2 gojitvena in 5 vzrejni ribnikov v Brestanici, ribnik Resa, 12 potokov brez ribiškega upravljanja zaradi majhnih količin vode, 4 prizadeti potoki, ki bodisi presušijo ali pa so onesnaženi.

Znotraj obravnavanega območja se nahajata dva ribolovna revirja, Sava 19 in Brestanica 2, pet salmonidnih gojitvenih revirjev in trije revirji brez aktivnega ribiškega upravljanja (Slika 6). Ribiški revirji na preiskovanem območju, način ribiškega upravljanja, njihove meje in površina so prikazani v Preglednica 4. Pretočna akumulacija HE Krško je del ribolovnega revirja Sava 19. Njena površina (približno 115 ha) predstavlja okoli 76 % omenjenega revirja.

Preglednica 4: Ribiški revirji, način ribiškega upravljanja, meje in površine v na obravnavanem območju (vir: ribiški kataster).

revir	način ribiškega upravljanja	zgornja meja	spodnja meja	površina (ha)
Sava 19	ribolovni revir tekoče vode	izliv Blanščice	Turški brod	152,40
Štegina	salmonidni gojitveni revir	izvir	izliv v Savo	0,76
Žekovec	brez aktivnega ribiškega upravljanja	izvir	izliv v Savo	0,10
Pijavški potok	salmonidni gojitveni revir	izvir	izliv v Savo	0,20
Škocjanski potok	brez aktivnega ribiškega upravljanja	izvir	izliv v Savo	0,15
Ledinski graben	salmonidni gojitveni revir	izvir	izliv v Savo	0,20
Presladolski potok	salmonidni gojitveni revir	izvir	izliv v Savo	1,40
Medvedov graben	brez aktivnega ribiškega upravljanja	izvir	izliv v Savo	0,10
Leskovški potok	salmonidni gojitveni revir	izvir	Izliv v Savo	0,80
Brestanica 2	ribolovni revir tekoče vode	Furlan	izliv v Savo	4,50

Ribolovni revir (Rr) je del ribiškega okoliša, v katerem je dovoljen ribolov v skladu z *Zakonom o sladkovodnem ribištvu* (Uradni list RS, št. 61/06), njegovimi podzakonskimi predpisi in ribolovnim režimom določenim v Ribiškogojitevni načrtu.

Revir brez aktivnega ribiškega upravljanja (BARU) je del ribiškega okoliša, v katerem se ne izvaja ribiško upravljanje (se ne izvaja športnega ribolova, poribljavanj z vrstami rib namenjenim lovu ali gojitvi, niti je rezervat namenjen varstvu ogroženih domorodnih vrst rib) ampak je prepuščen naravnim procesom.

Gojitveni revir za sonaravno gojitev salmonidnih vrst rib (G1) je namenjen pridobivanju mladice domorodnih salmonidnih vrst rib za nadaljnja poribljavanja ribolovnih revirjev. Sonaravna gojitev poteka v naravnem okolju in brez dodatnega hranjenja rib. Poteka lahko na dva načina. Pri klasičnem načinu sonaravne gojitve se na začetku ciklusa v gojitveni revir vloži zarod ciljne vrste in po končanem ciklusu, običajno je to dve leti (lahko daljši cikel), opravi odlov rib. Odlovljene mladice in odrasle ribe ciljnih vrst se prenesejo v ribolovne revirje, vse druge ribe (spremljevalne vrste) se žive vrnejo v vodo. Drugi način je tako imenovani novi način, pri katerem se zaroda ne vlaga, ampak na vsake dve ali tri leta (lahko daljši cikel) opravi samo odlov rib. Enako kot pri klasičnem načinu se tudi tu izloča samo mladice in odrasle ribe ciljnih vrst na način, da v potoku ostane dovolj veliko število drstnic. Ribe spremljevalnih vrst se dosledno vrača nazaj v gojitveni revir.

3.1.2 Uplen rib in poribljavanja na preiskovanem območju

V skladu s *Pravilnikom o ribolovnem režimu v ribolovnih vodah* (Uradni list RS, št. 99/07, 75/10) je 27 vrst rib, ki poseljujejo preiskovano območje, lovni (Preglednica 44). Pri rezultatih analize uplena in vlaganj na preiskovanem območju je treba upoštevati, da vrednosti v primeru revirja Sava 19 predstavljajo celoten ribolovni revir in ne le pretočno akumulacijo HE Krško, saj so podatki v ribiškem katastru vodeni le na nivoju revirja. Za analizo in predstavitev uplena in vlaganj smo si izbrali časovno serijo podatkov od leta 2000 do vključno 2019. Časovna serija obsega podatke, ki zajemajo obdobje pred izgradnjo pretočne akumulacije HE Krško (leto 2000 do 2006), obdobje izgradnje s pričetkom poskusnega obratovanja (leto 2007 do 2013) in obdobje po vzpostavitvi pretočne akumulacije (leto 2014 do 2019). Podatki za leta 2004, 2005 in 2007 kažejo, da uplena v revirju skorajda ni bilo, podatki o uplenu za leto 2008 manjkajo. Podatki o uplenu in vlaganjih za leto 2020 še niso bili na voljo.

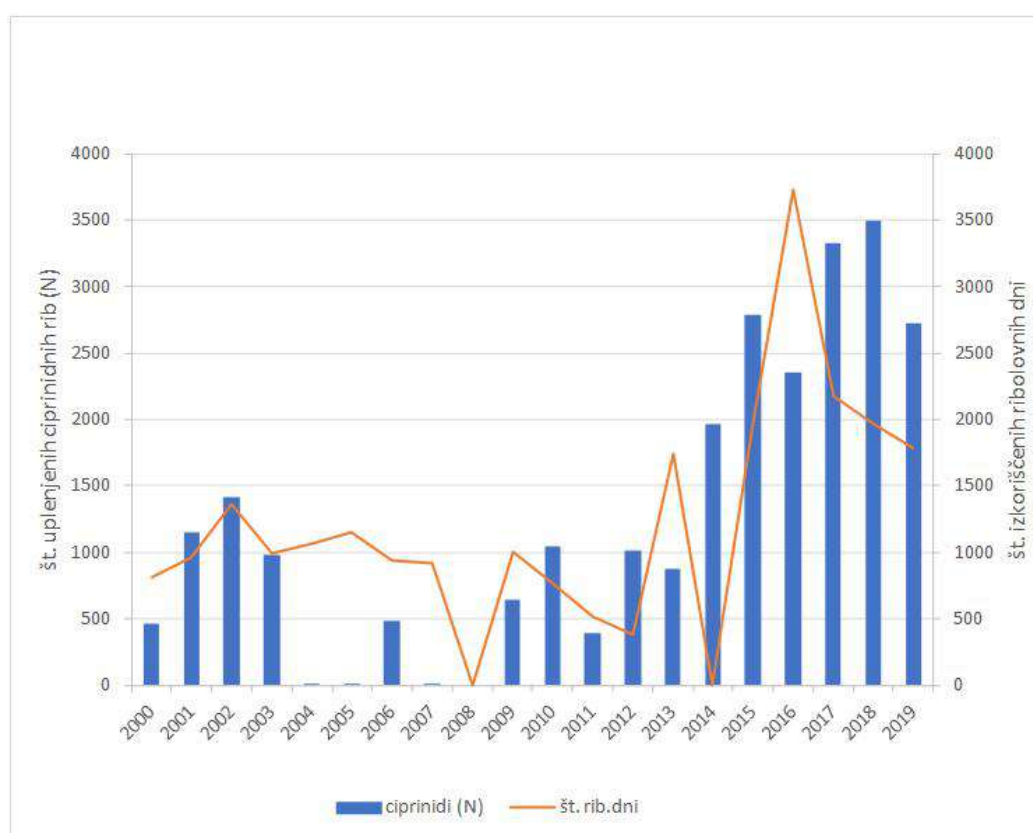
3.1.2.1 Skupni uplen rib v obdobju

Po podatkih ribiškega katastra (Ribkat, 2020) so ribiči v obdobju pred izgradnjo pretočne akumulacije (2000-2006) v revirju Sava 19 povprečno letno uplenili 647 rib (med 8 in 1.419 rib), oziroma masi 538,0 kg (med 7,5 in 967,5 kg). Pri tem je bil ribolovni napor (število ribolovnih dni) povprečno letno 1041 dni (med 817 in 1.358 dni).

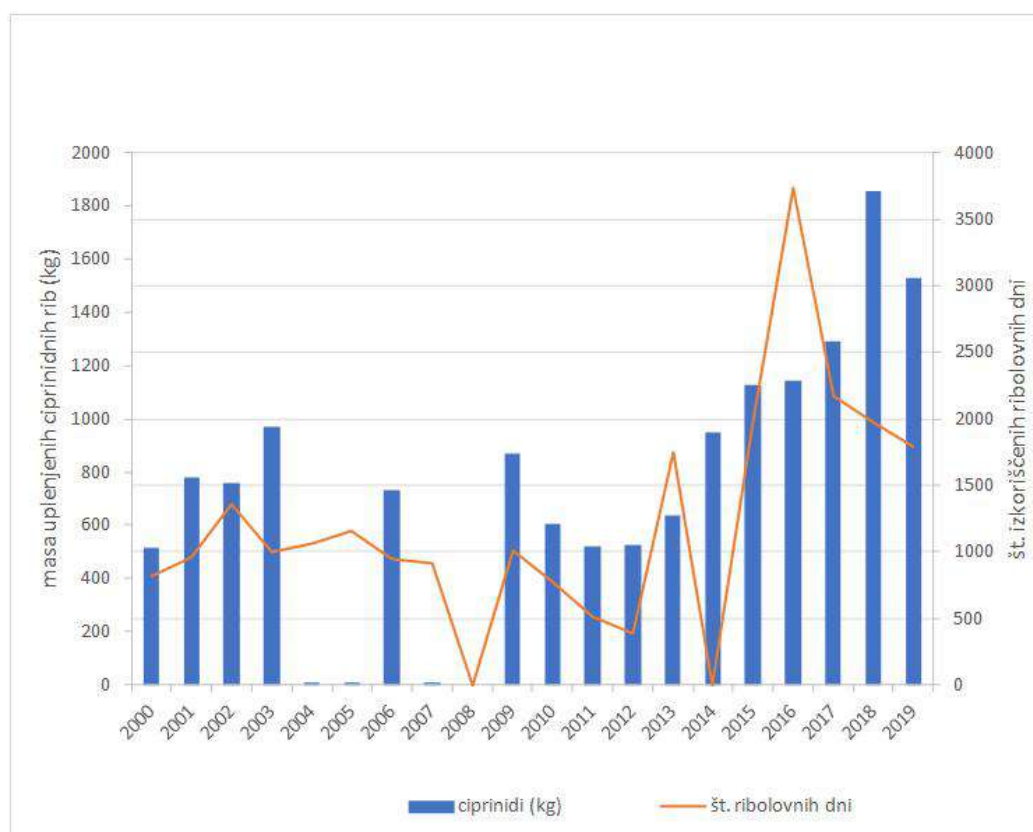
V obdobju izgradnje pretočne akumulacije in letu poskusnega obratovanja (2007-2013) se je obseg ribolova v revirju Sava 19 nekoliko zmanjšal. Povprečno letno so ribiči v tem obdobju v

revirju lovili 890 dni (med 385 in 1.746 dni) ter pri tem uplenili 652 rib (med 8 in 1.050 rib) oziroma masi 517,0 kg (med 7,0 in 868,0 kg).

Po letu 2013, tj. v obdobju po vzpostavitvi pretočne akumulacije se je uplen v tem revirju močno povečal. V obdobju med letoma 2014 in 2019 se je uplen tako gibal med 1963 in 3.500 rib (povprečno letno 2.776 rib), oziroma masi med 946,0 in 1.857,0 kg (povprečno letno 1.315,0 kg) rib. Pri tem je bil ribolovni napor med 1.790 in 3.733 ribolovnimi dnevi (povprečno letno 2.326). Ribe, uplenjene v revirju Sava 19, so bile izključno nepostrvjih vrst, v ribiški literaturi največkrat poimenovane s skupnim imenom ciprinidne vrste rib. Skupni uplen rib v revirju Sava 19 po letih za obravnavano obdobje (2000-2019) prikazujemo na Slika 7 in Slika 8 ter Priloga 3.

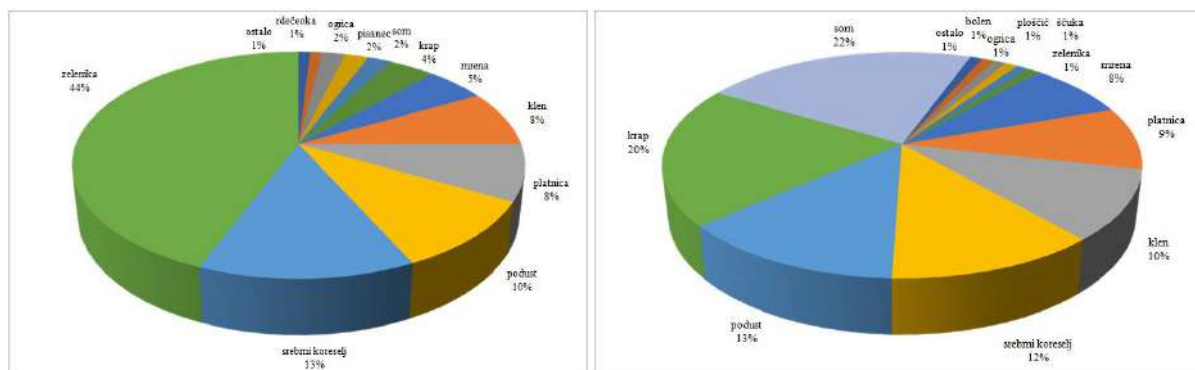


Slika 7: Število uplenjenih ciprinidov in število izkoriščenih ribolovnih dni v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.



Slika 8: Masa uplenjenih ciprinidov in število izkoriščenih ribolovnih dni v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.

Več kot 90 % uplena rib v revirju Sava 19 je predstavljalo sedem vrst. Največji delež uplena posamezne vrste, glede na število vseh uplenjenih rib, v revirju v obdobju 2000-2019 (Slika 9 levo) ima zelenika (44 %), sledijo srebrni koreselj (13 %), podust (10 %), platnica (8 %), klen (8 %), mrena (5 %) in gojena oblika krapa (4 %). Preostalih deset vrst kot so som, pisanec, ogrica, rdečeoka, ščuka, smuč, ploščič, navadni ostriž, bolen in beli amur k uplenu rib prispevajo deleže 3 % ali manj.

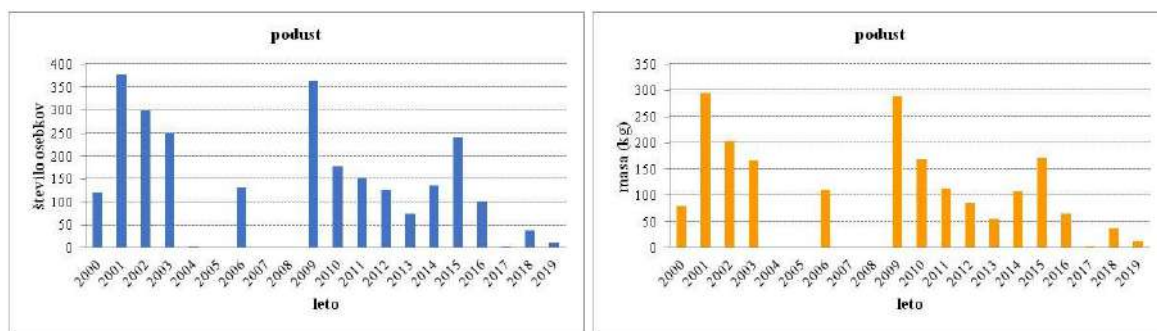


Slika 9: Deleži (%) uplena posameznih vrst rib glede na število (levo) in maso (desno) vseh uplenjenih rib v revirju Sava 19 v obdobju 2000-2019.

Glede na maso vseh uplenjenih rib v revirju v obdobju 2000-2019 (Slika 9 desno) ima največji delež uplena som (22 %), sledijo gojena oblika krapa (20 %), podust (13 %), srebrni koreselj (12 %), klen (10 %), platnica (9 %), mrena (8 %). Preostale vrste k uplenu prispevajo zelo majhne deleže (1 % ali manj).

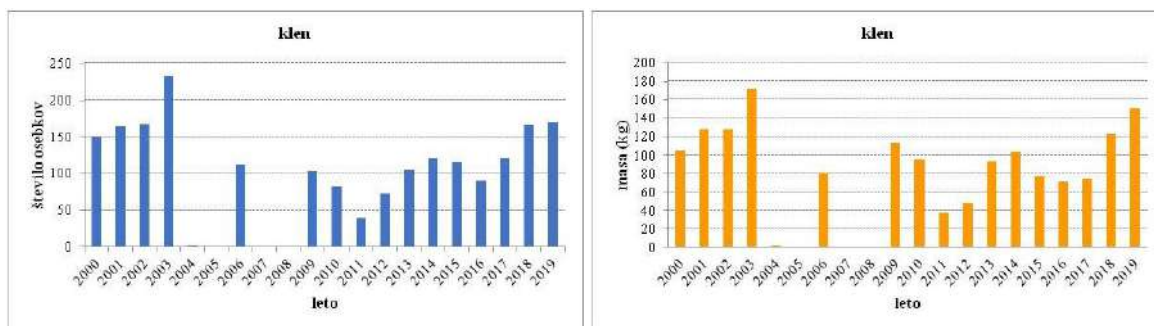
3.1.2.2 Uplen posameznih vrst rib

Največji uplen podusti v obdobju 2000-2019 je bil po podatkih ribiškega katastra dosežen leta 2001 (377 rib oziroma 295,0 kg), le nekaj manjši tudi v letu 2009 (364 rib oziroma 289,0 kg). V preostalih letih se je uplen gibal med 2 in 299 ribami oziroma 1 in 204,0 kg (Slika 10, Priloga 4). Pri uplenu podusti lahko opazimo trend zmanjševanja uplena v obdobjih pred, med in po izgradnji pretočne akumulacije. Povprečni letni uplen je pred izgradnjo znašal 169 rib (123,1 kg), v obdobju izgradnje 150 rib (118,5 kg) in po izgradnji bil približno enkrat manjši in znašal 88 rib (65,8 kg). Povprečna masa uplenjene podusti osebkov se med posameznimi obdobji ni bistveno spreminjala. Gibala se je med 0,73 in 0,79 kg.



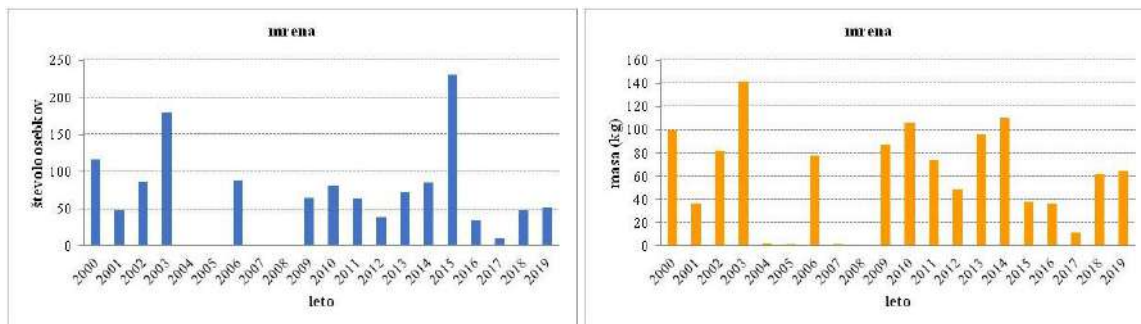
Slika 10: Uplen podusti število (levo) in masa (desno) v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.

Največji uplen klana v obdobju 2000-2019 je bil dosežen leta 2003 (233 rib oziroma 172,0 kg). V preostalih letih se je uplen gibal med 0 in 170 rib oziroma 0,0 in 151,0 kg (Slika 11, Priloga 4). Pri uplenu klana lahko opazimo zmanjšanje uplena od obdobja pred do obdobja med izgradnjo ter trend povečevanja uplena po izgradnji pretočne akumulacije. Povprečni letni uplen pred izgradnjo je znašal 119 rib (88,1 kg), v obdobju izgradnje 67 rib (64,3 kg) in po izgradnji 130 rib (100,0 kg) kar pomeni približno enak nivo kot pred izgradnjo. Povprečna masa uplenjenega klana v obdobju pred in po izgradnji je bila podobna (0,73 oz. 0,79 kg), v obdobju izgradnje pa nekaj višja (0,96 kg).



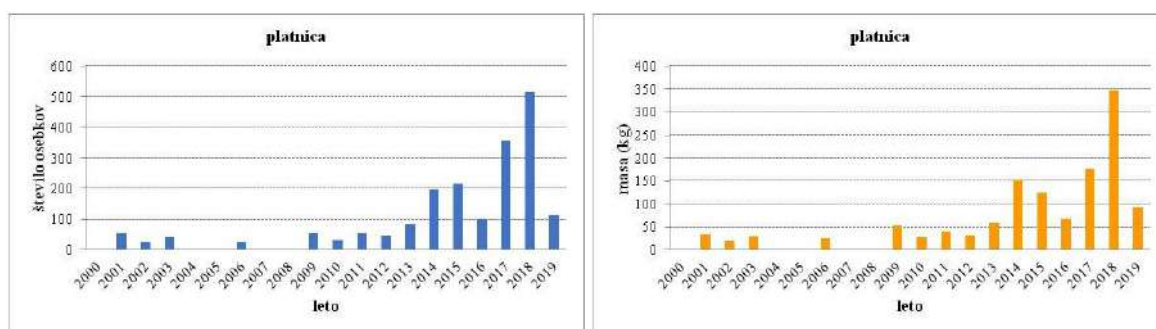
Slika 11: Upnen klena število (levo) in masa (desno) v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.

Največji uplen mrene v obdobju 2000-2019 je bil dosežen leta 2015 (231 rib oziroma 38,0 kg), v preostalih letih se je uplen gibal med 1 in 180 rib oziroma 1 in 141,7 kg (Slika 12, Priloga 4). Pri uplenu mrene lahko opazimo nekoliko večje vrednosti v obdobju pred kot med in po izgradnji pretočne akumulacije. Povprečni letni uplen pred izgradnjo je znašal 75 rib (63,0 kg), v obdobju izgradnje 53 rib (68,8 kg) in po izgradnji 77 rib (53,7 kg). Slednja povprečna letna vrednost uplena je visoka prav na račun števila uplenjenih rib v letu 2015, ki pa je po vsej verjetnosti, glede na uplen tekom ostalih let in zabeležene biomase v istem letu, napačno. Povprečna masa uplenjenega osebkov v letu 2015 znaša 0,16 kg, medtem ko masa osebkov z dolžino 30,0 cm, kot je najmanjša velikost za uplen 0,24 kg. Po drugi strani na napako nakazuje tudi povprečna teža uplenjene mrene v obdobju po izgradnji, ki znaša 0,70 kg. Povprečna masa uplenjene mrene je bila najvišja (1,29 kg) v obdobju med izgradnjo, pred izgradnjo pa je bila višja (0,84 kg) kot po izgradnji (0,70 kg).



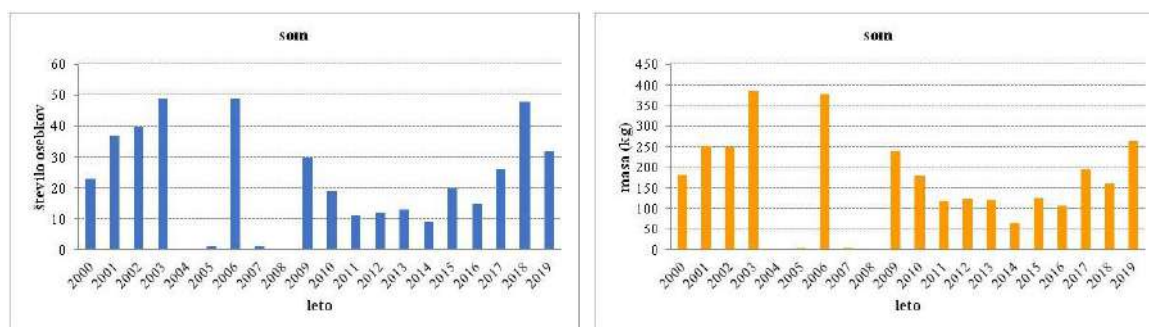
Slika 12: Upnen mrene število (levo) in masa (desno) v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.

Največji uplen platnice v obdobju 2000-2019 je bil dosežen leta 2018 (515 rib oziroma 348,0 kg), v preostalih letih se je uplen gibal med 1 in 356 rib oziroma 1 in 176,0 kg (Slika 13, Priloga 4). Pri uplenu platnice lahko opazimo trend povečevanja uplena v obdobju po izgradnji pretočne akumulacije. Povprečni letni uplen je pred izgradnjo znašal 21 rib (15,40 kg), v obdobju izgradnje 45 rib (35,67 kg) in bil po izgradnji nekajkrat večji in znašal 250 rib (160,7 kg). V lanskem letu je bil uplen občutno manjši kot predhodnji dve leti. Enak vzorec se ponovi tudi med leti 2016 in 2014. Povprečna masa uplenjene platnice v obdobju pred in med izgradnjo je bila dokaj podobna (0,75 oz. 0,80 kg), v obdobju po izgradnji pa nekaj nižja (0,64 kg).



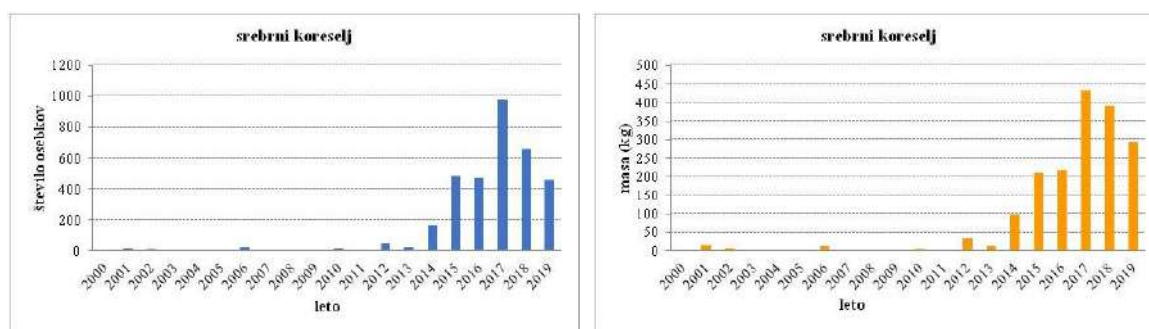
Slika 13: Upnen platnice število (levo) in masa (desno) v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.

Največji uplen soma v obdobju 2000-2019 je bil dosežen leta 2003 (49 rib oziroma 385,6 kg) in 2006 (49 rib oziroma 379 kg), le nekaj manjši, vsaj po številu uplenjenih somov, ne pa tudi njihovi masi, v letu 2018 (48 rib oziroma 161,0 kg). V preostalih letih se je uplen gibal med 1 in 40 rib oziroma 4 in 249,9 kg (Slika 14, Priloga 5). Pri uplenu soma lahko opazimo relativno visoke vrednosti v obdobju pred izgradnjo pretočne akumulacije, upad uplena med izgradnjo ter ponovno povečanje uplena po vzpostavitvi pretočne akumulacije. Povprečni letni uplen pred izgradnjo je znašal 28 rib (207,5 kg), v obdobju izgradnje 14 rib (131,2 kg) in po izgradnji 25 rib (153,0 kg). Povprečna masa uplenjenega soma je bila najvišja (9,2 kg) v obdobju med izgradnjo, pred izgradnjo pa je bila višja (7,3 kg) kot po izgradnji (6,1 kg).



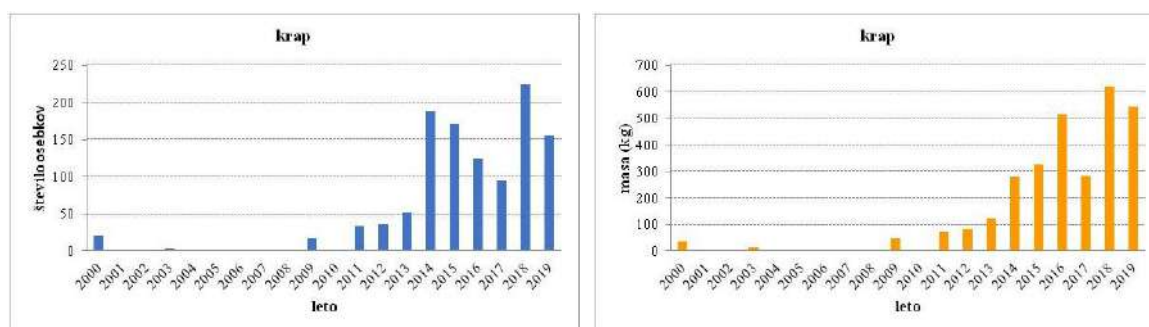
Slika 14: Upnen soma število (levo) in masa (desno) v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.

Največji uplen srebrnega koreslja v obdobju 2000-2019 je bil dosežen leta 2017 (975 rib oziroma 434,0 kg), v preostalih letih se je uplen gibal med 0 in 660 rib oziroma 0,0 in 392,0 kg (Slika 15, Priloga 5). Upnen srebrnega koreslja kaže jasen trend povečevanja po letih: nizke vrednosti v obdobju pred in med izgradnjo pretočne akumulacije (uplen niti ni bil zabeležen vsako leto) in močno povečanje uplena po vzpostavitvi pretočne akumulacije. Povprečni letni uplen pred izgradnjo je znašal 7 rib (4,8 kg), v obdobju izgradnje 15 rib (7,7 kg) in po izgradnji 536 rib (274,0 kg). Povprečna masa uplenjenega srebrnega koreslja med izgradnjo in po njej je bila praktično enaka (0,52 oziroma 0,51 kg), pred izgradnjo nekaj višja (0,70 kg).



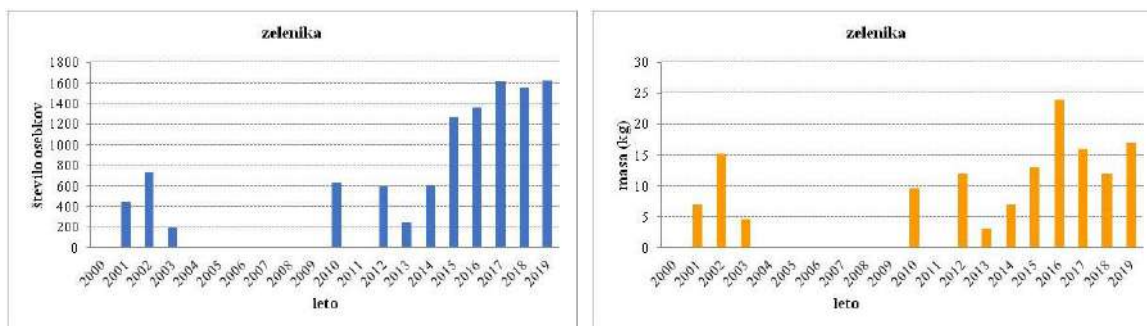
Slika 15: Uplen srebrnega koreslja število (levo) in masa (desno) v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.

Podobna situacija je pri gojeni obliki krapa. Največji uplen v obdobju 2000-2019 je bil dosežen leta 2018 (224 rib oziroma 622,0 kg). V preostalih letih se je uplen gibal med 0 in 188 rib oziroma 0 in 283,0 kg (Slika 16, Priloga 5). Uplen krapa kaže jasen trend povečevanja po letih: nizke vrednosti v obdobju pred in med izgradnjo pretočne akumulacije (uplen niti ni bil zabeležen vsako leto) in močno povečanje uplena po vzpostavitvi pretočne akumulacije. Povprečni letni uplen pred izgradnjo je znašal 3 ribe (7,0 kg), v obdobju izgradnje 23 rib (53,8 kg) in po izgradnji 160 rib (427,8 kg). Povprečna masa uplenjenega krapa se med posameznimi obdobji počasi povečuje (od 2,0 do 2,7 kg).



Slika 16: Uplen gojenega krapa število (levo) in masa (desno) v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.

Podobna situacija je tudi pri zeleniki. Največji uplen v obdobju 2000-2019 je bil dosežen leta 2019 (1.625 rib oziroma 17,0 kg) in 2017 (1.620 rib oziroma 16,0 kg). V preostalih letih se je uplen gibal med 0 in 1.560 rib oziroma 0,0 in 12,0 kg (Slika 17, Priloga 5). Uplen zelenike kaže jasen trend povečevanja po letih: nizke vrednosti v obdobju pred in med izgradnjo pretočne akumulacije (uplen niti ni bil zabeležen vsako leto) in močno povečanje uplena po vzpostavitvi pretočne akumulacije. Povprečni letni uplen pred izgradnjo je znašal 196 rib (3,8 kg), v obdobju izgradnje 246 rib (4,1 kg) in po izgradnji 1.341 rib (14,8 kg). Povprečna masa uplenjenega osebka se med posameznimi obdobji ni bistveno spreminjala. Gibala se je med 0,02 in 0,01 kg.



Slika 17: Upnen zelenike število (levo) in masa (desno) v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019.

3.1.2.3 Vlaganje rib

Za zagotavljanje trajnostne rabe rib ribiške družine izvajajo različne ukrepe. Eden najbolj pogostih ukrepov za nadomeščanje izpada rib v populacijah lovnih vrst zaradi ribolova so poribljavanja lovnih vrst rib. Poribljavanja so lahko vzdrževalna, dopolnilna ali sanacijska. Vzdrževalna se izvajajo izključno z domorodnimi vrstami rib, praviloma z mladimi, lahko tudi z odraslimi ribami, navadno v spomladanskem času. Dopolnilna poribljavanja se izvajajo z domorodnimi, izjemoma tudi tujerodnimi vrstami rib, praviloma merskih velikosti in samo v času ribolovne sezone. Zato jih včasih imenujemo tudi vlaganja »pod trnek«.

Vlaganja rib so v ribiškem katastru evidentirana v različnih velikostnih kategorijah rib: do 5 cm, od 5-9 cm, 9-12 cm, 12-15 cm, 15-20 cm, 20-30 in 30-50 cm, v posameznih obrazcih so velikostne kategorije še bolj razdeljene. Zaradi boljše preglednosti smo različne velikostne kategorije pri razlagi poribljavanj združili v tri osnovne: zarod in mladice (do 9 cm), mladice (od 9-20 cm) in odrasle ribe (20-30 cm, 30-40 cm).

Vlaganja v ribiškem revirju Sava 19 so bila glede na podatke ribiškega katastra dokaj neredna. Ribiška družina Brestanica Krško je v obdobju 2000-2019 revir poribljavala z 13 vrstami rib. Z vsemi je izvajala vzdrževalna poribljavanja, s petimi pa tudi dopolnilna.

V letih pred vzpostavitvijo akumulacije so po enkrat vzdrževalno vložili klena, podust, krapa, smuča, sulca, navadnega ostriža, rdečeoko in rdečeperko. Vložki niso bili veliki, vse skupaj so vložili 1.050 rib večjih vrst v skupni masi 157 kg in 1.750 osebkov ti. »ribjega drobiža« (navadni ostriž, rdečeoka in rdečeperka). Dopolnilnih vlaganj v teh letih niso izvajali.

V letih med vzpostavljanjem akumulacije so po enkrat vzdrževalno vložili klena, mreno, podust, ogrico, linja, ploščiča, smuča in rdečeoko. Vložki so bili večji, skupno so v sedmih letih vložili 22.750 rib večjih vrst v skupni masi 732 kg in 3.200 osebkov ribjega drobiža. Dopolnilno so vložili 1.460 krapov v skupni masi 1.606 kg. V letu 2013 so izvedli sanacijsko vlaganje podusti, ogrice, krapa, linja, ploščiča in smuča. Skupaj so vložili 25.027 rib domorodnih vrst v masi 124 kg in 580 gojenih krapov v masi 1.004 kg.

Po vzpostavitvi akumulacije so po enkrat vzdrževalno vložili klena, platnico, podust, krapa, navadnega ostriža, rdečeoko, rdečeperko, in dvakrat smuča. Vložki so bili po številu vloženih rib v podobnem obsegu, po masi pa skoraj polovico nižji, kot v obdobju vzpostavljanja akumulacije. Skupno so vložili 21.956 domorodnih vrst rib v skupni masi 440 kg in 340 gojenih

krapov v masi 360 kg. Vzdrževalno so vložili tudi 5.120 osebkov ribjega drobiža. Dopolnilno so vložili 1.011 krapov, 89 linjev in 760 ploščičev v skupni masi 2.880 kg in 2.570 osebkov ribjega drobiža. Podrobnejši podatki vlaganj v revir Sava 19 so predstavljeni v Preglednica 5, Preglednica 6 in Preglednica 7.

Preglednica 5: Poribljavanja, posameznih lovnih vrst rib v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019 (vzdrževalno, dopolnilno, sanacijsko vlaganje; vir: ribiški kataster; * ocenjena vrednost na podlagi preračuna mas v BiosWebu, za dolžino osebka je bila vzeta sredina velikostnega razreda).

kategorija	5-9 cm		9-20 cm		20-30 cm		vse velikosti		leto
Vrsta	št. (n)	masa (kg)	št. (n)	masa (kg)	št. (n)	masa (kg)	št. (n)	masa (kg)	
klen					150	24*			2006
klen			7800	300					2012
klen							3900	140	2017
mrena			3500	110					2012
platnica							6000	110	2017
podust					300	45*			2006
podust					110	17*			2009
podust			11000	120					2017
podust	24000	24	60	2					2013
ogrica			6600	165					2012
ogrica			65	6					2013

Preglednica 6: Poribljavanja, posameznih lovnih vrst rib v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019 (vzdrževalno, dopolnilno, sanacijsko vlaganje; vir: ribiški kataster; * ocenjena vrednost na podlagi preračuna mas v BiosWebu, za dolžino osebka je bila vzeta sredina velikostnega razreda).

kategorija	9-20 cm		20-30 cm		30-40 cm		vse velikosti		leto
vrsta	st. (n)	masa (kg)	st. (n)	masa (kg)	st. (n)	masa (kg)	st. (n)	masa (kg)	
krap	500	63*							2000
krap					1460	1606			2012
krap					580	1004			2013
krap			90	72	698	1003			2017
krap					313	633			2018
krap							340	360	2019
linj	160	20							2012
linj	165	9							2013
linj					89	89			2018
ploščič	4500	100							2012
ploščič	440	25	40	4					2013
ploščič							760	72	2019
smuč			200	24*					2003
smuč			80	20					2012
smuč	115	4	92	12	50	38			2013
smuč							806	32	2017
smuč							250	38	2019
sulec	11	0,7*							2002

Preglednica 7: Poribljavanja, posameznih lovnih vrst rib v revirju Sava 19 med letoma 2000 in 2019 (vzdrževalno, dopolnilno vlaganje) (vir: ribiški kataster).

kategorija vrsta	5-9 cm		9-20 cm		vse velikosti		leto
	št. (n)	masa (kg)	št. (n)	masa (kg)	št. (n)	masa (kg)	
navadni ostriž			50	2*			2002
navadni ostriž					580	10	2017
navadni ostriž					800	24	2018
navadni ostriž					320	9	2019
rdečeoka	1200	4*					2000
rdečeoka			3200	80			2012
rdečeoka					1450	58	2018
rdečeoka					1580	72	2019
rdečeperka	500	2*					2000
rdečeperka					2960	148	2019

Podatki o vlaganjih v pritoke so skopi. V letu 2000 so za namen sonaravne gojitve v Presladolski potok in Ledinski graben vložili zarod potočne postrvi, v prvega 3.000 ribic in v drugega 1.000. V Presladolski potok so v letu 2009 vložili za namen sonaravne gojitve 5.000 ribic zaroda potočne postrvi, leto kasneje pa vzdrževalno 2.400 postrvi v masi 32 kg.

Nekaj intenzivneje se je v smislu gojitve gospodarilo z potokom Brestanica, pa tudi v tem potoku je zadnji javno dostopni podatek o vzdrževalnem vložku potočne postrvi v spodnji revir Brestanica 2 v letu 2016 s poreklom ribogojnice RD Radeče. V tem letu so vložili 500 ribic zaroda in 4475 mladice potočne postrvi.

3.2 Fizikalne in kemijske lastnosti vode

Ob vzorčenju ribje združbe v pretočni akumulaciji in pritokih, ki je potekalo septembra 2020 smo izvedli tudi meritve nekaterih izbranih fizikalnih in kemijskih dejavnikov vode (Preglednica 8 in Preglednica 9).

V pretočni akumulaciji smo vse meritve fizikalnih in kemijskih dejavnikov opravili v časovno ozkem intervalu v istem dnevu (zadnji dan vzorčenja ribje združbe z zabodnimi mrežami), v dolvodni smeri. Razmere vzdolž pretočne akumulacije so bile dokaj konstantne, in ustrezne za življenje ciprinidnih vrst rib. Vrednosti parametrov, izmerjene na posameznih lokacijah so se, kar je za velika vodna telesa značilno, le malo razlikovala. Temperatura vode se ni razlikovala niti pol stopinje, gibala se je med 17,8 in 18,2 °C, pH je bil rahlo bazičen, med 8,4 in 8,5. Vsebnost raztopljenega kisika v vodi je bila za ribe ugodna, gibala se je med 8,50 in 8,79 mgL⁻¹ in nasičenost vode s kisikom med 92 in 95 %. Tudi prevodnost vode je bila nekja srednjih vrednosti, gibala se je med 383 in 390 µScm⁻¹.



Preglednica 8: Fizikalni in kemijski dejavniki vode v pretočni akumulaciji na obravnavanem območju, izmerjeni v obdobju vzorčenja rib.

vodotok	lokacija	VM	T vode [°C]	pH	vsebnost O ₂ [mgL ⁻¹]	nasičenost O ₂ [%]	prevodnost [μScm ⁻¹]
Sava	pod HE Arto - Blanca	1	18,2	8,4	8,60	93	390
Sava	vstopna T1	2	17,8	8,4	8,64	93	383
Sava	vstopna T2	3	18,1	8,4	8,50	92	388
Sava	izstopna T3	4	17,8	8,5	8,79	95	387

V pritokih smo meritve opravili ob vzorčenju ribje združbe. Na vseh vzorčnih mestih so bile izmerjene ugodne vrednosti vsebnosti kisika in nasičenosti vode s kisikom za ciprinidne vrste rib, v zgornjih delih desnih pritokov ter nekaterih levih, pa tudi za salmonidne. Najnižja temperatura vode (15,3 °C) je bila izmerjena na zgornjem vzorčnem mestu v Štagini, najvišja (21,1 °C) na spodnjem vzorčnem mestu v Leskovškem potoku. V splošnem velja, da je optimalna temperatura za postrvi oz. hladnoljubne vrste 7-19 °C (stres se pojavi pri T > 20 °C; letalna temperatura je pri 25 °C (Bagliniere in Maise, 1999; Hellawell, 1986)). Za toplovodne predstavnike, kot npr. krap in nekateri drugi krapovci pa so optimalne temperature bistveno višje 22-28 °C, stres se pojavi pri T > 15 °C in nad 28 °C; letalne so od približno 30 °C naprej (Hellawell, 1986).

Razlike vrednosti pH med potoki niso velike (8,0 do 8,4), vse so v rahlo alkalnem območju, ki je za ribe ustrezno. Potoki se med seboj bolj razlikujejo glede vrednosti električne prevodnosti. Najnižje vrednosti so bile izmerjene v Medvedovem potoku (od 368 do 370 μScm⁻¹), najvišje v Presladolskem potoku (od 480 do 538 μScm⁻¹). Na vseh vzorčnih mestih so bile izmerjene ugodne vrednosti vsebnosti kisika in nasičenosti vode s kisikom za ciprinidne vrste rib. Vsebnost se je gibala od 7,57 mgL⁻¹ v Presladolskem potoku na zgornjem vzorčnem mestu do 10,52 mgL⁻¹ v Brestanici na spodnjem vzorčnem mestu, nasičenost med 80 % v Pijavškem potoku do 117 % v Brestanici, v obeh primerih na spodnjem vzorčnem mestu. Optimalna koncentracija kisika za salmonide znaša 8-10 mgL⁻¹, koncentracije nižje od 3 so že letalne. Ciprinidne vrste rib potrebujejo 6-8 mgL⁻¹ O₂, letalna pa je koncentracija med 1,5-2 mgL⁻¹ (Svobodova s sod., 1991).

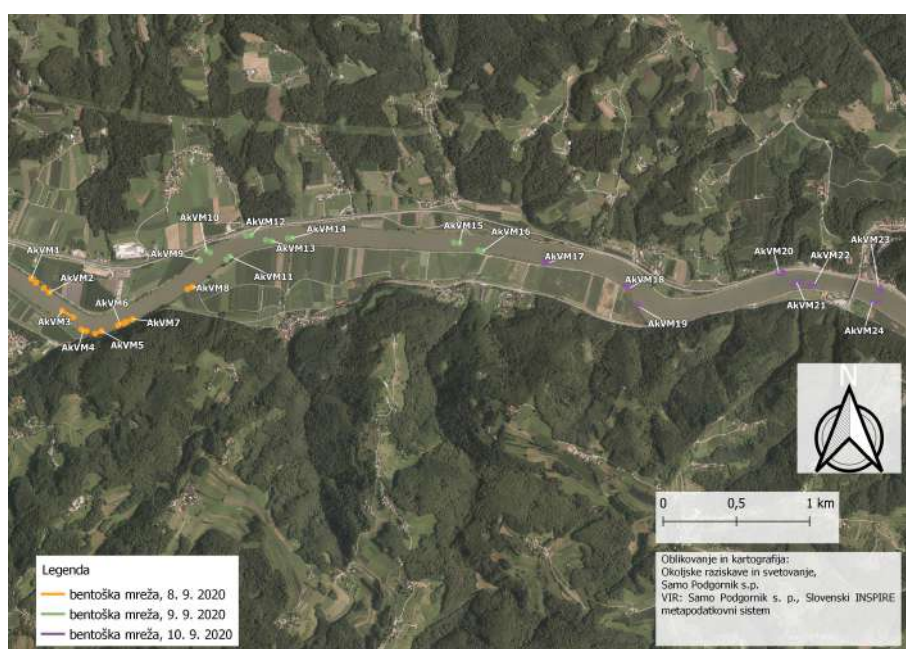
Preglednica 9: Fizikalni in kemijski dejavniki vode v pritokih, izmerjeni v obdobju vzorčenja rib.

vodotok	lokacija	VM	T vode [°C]	pH	vsebnost O ₂ [mgL ⁻¹]	nasičenost O ₂ [%]	prevodnost [μScm ⁻¹]
Štagina	Starč	5	15,3	8,2	9,01	91	399
Štagina	Arto	6	16,9	8,2	9,37	98	406
Pijavški potok	Povšen graben	7	15,5	8,2	9,05	91	387
Pijavški potok	Pijavško polje	8	17,7	8,0	7,79	80	410
Ledinski graben	Srednje pijavško	9	15,4	8,3	9,10	92	395
Ledinski graben	Zalog	10	15,9	8,3	9,25	95	405
Škocjanski potok	Sv. Kancijan	11	18,7	8,3	8,31	91	407
Presladolski potok	Petelink	12	17,9	8,2	7,57	82	538
Presladolski potok	Rožno	13	19,2	8,3	8,84	98	480
Medvedov potok	Rožno	14	19,4	8,2	9,07	101	368

vodotok	lokacija	VM	T vode [°C]	pH	vsebnost O ₂ [mgL ⁻¹]	nasičenost O ₂ [%]	prevodnost [μScm ⁻¹]
Medvedov potok	Štumberk	15	19,9	8,3	7,73	87	370
Leskovški potok	Na Peči	16	18,4	8,3	8,33	91	463
Leskovški potok	Dolenji Leskovec	17	21,1	8,1	8,26	95	472
Brestanica	Anže	18	18,3	8,1	9,08	99	466
Brestanica	Marof	19	19,7	8,4	10,52	117	470

3.3 Vzorčenje rib v pretočni akumulaciji z zabodnimi mrežami

Pretočna akumulacija HE Krško ima površino približno 1,15 km², največjo globino okoli 12 m doseže v spodnji polovici, bliže pregradi. Ta dva podatka sta narekovala, da smo postavili 24 mrež v treh globinskih plasteh (< 3 m, 3-5,9 m in 6-11,9 m). Mreže smo postavljali v jesenskem obdobju preko treh noči (od 9. do 11. 09. 2020). Vsako noč smo postavili po 8 mrež. Ker je vsaka mreža dolga 30 m in visoka 1,5 m to pomeni 45 m² lovne površine na mrežo. Skupna lovna površina vseh postavljenih mrež je znašala 720 m². Mreže so bile postavljene tako v obrežnem kot osrednjem delu pretočne akumulacije. Shema vzorčenja z zabodnimi mrežami z linijami in številkami postavitve posamezne mreže je prikazana na Slika 18, podatki o postavitvi mrež v Priloga 8.



Slika 18: Lokacije vzorčenja z zabodnimi mrežami v pretočni akumulaciji HE Krško.

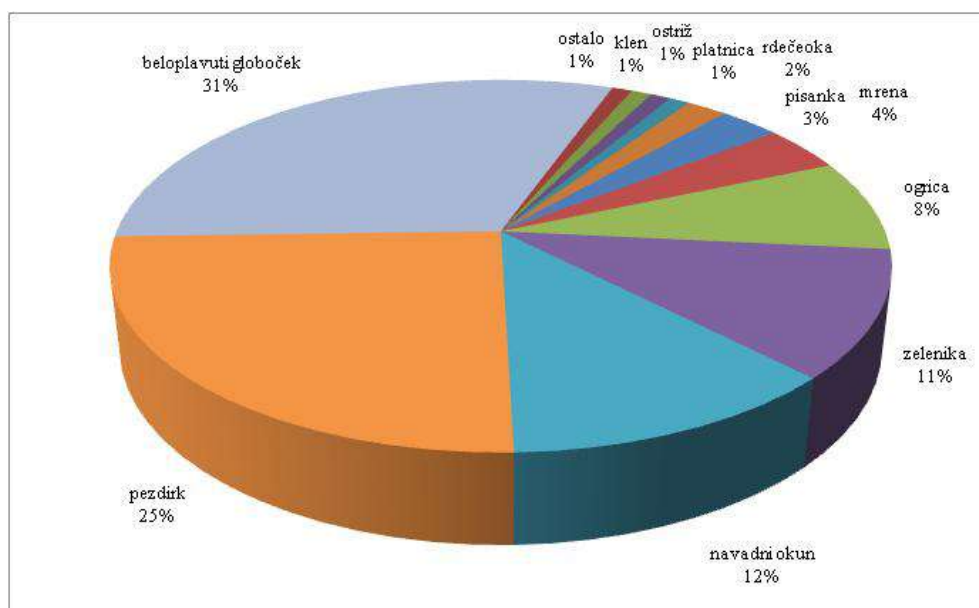
3.3.1 Vrstno razmerje in ocena velikosti populacij rib v pretočni akumulaciji HE Krško

V zabodne mreže smo ujeli 790 rib s skupno biomaso 16,07 kg, ki so pripadale 16 vrstam. Šest vrst se je pojavljalo v polovici vzorcev ali več: beloplavuti globoček v 19 vzorcih, navadni okun v 18 vzorcih, ogrica v 17 vzorcih; štiri vrste le v dveh ali manj: androga in som v dveh vzorcih, krap in psevdorazbora v enem vzorcu (vzorec = 1 mreža) (Preglednica 10).

Preglednica 10: Pojavljanje posameznih vrst v vzorcih (vzorec = 1 mreža), skupno število (n) in biomasa (kg), v pretočni akumulaciji HE Krško v mreže ujetih posameznih vrst rib v letu 2020 ter skupni ulov izražen kot številčnost (NPUE) in kot biomasa (WPUE) z upoštevanjem enote napora.

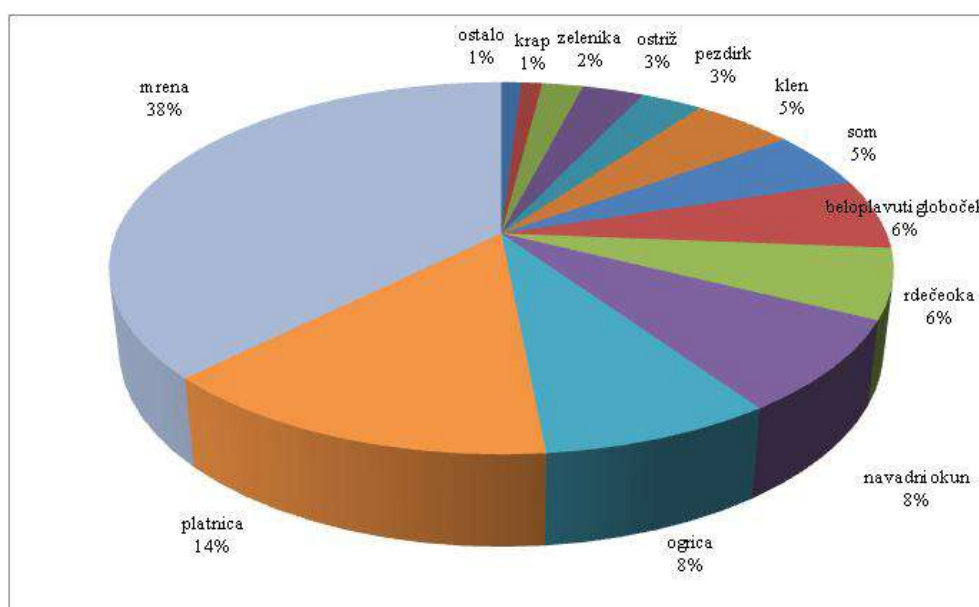
vrsta	pojavljanje v vzorcih	število (n)	biomasa (kg)	NPUE (N/100m ² /12h)	WPUE (kg/100m ² /12h)
androga	2	2	0,08	0,17	0,01
beloplavuti globoček	19	250	1,04	22,09	0,09
klen	3	5	0,74	0,43	0,06
krap	1	1	0,24	0,09	0,02
mrena	12	32	6,00	2,84	0,53
navadna nežica	3	3	0,01	0,26	0,00
navadni okun	18	95	1,27	8,30	0,11
navadni ostriž	4	5	0,52	0,44	0,05
ogrica	17	67	1,25	5,95	0,11
pezdirk	13	199	0,50	17,84	0,04
pisanka	9	24	0,11	2,14	0,01
platnica	6	7	2,21	0,63	0,20
psevdorazbora	1	1	0,01	0,09	0,00
rdečeoka	8	14	1,00	1,21	0,09
som	2	2	0,78	0,18	0,07
zelenika	14	85	0,31	7,51	0,03
skupaj vrst	16				
skupaj osebkov		792		70,16	
skupaj biomasa			16,10		1,42

Po številčnosti (NPUE) je bilo v ulovu največ beloplavutih globočkov (22,09 os., 31 %), sledili so pezdiki (17,84 os., 25 %), navadni okuni (8,30 os., 12 %), zelenike (7,51 os., 11 %) in ogrice (5,95 os., 8 %), številčnost preostalih 11 vrst v ulovu je bila precej nižja (Preglednica 10, Slika 19).



Slika 19: Delež (%) ulova posamezne vrste na enoto napora izraženim kot številčnosti (NPUE) z zabodnimi mrežami ujetih rib v pretočni akumulaciji HE Krško.

Po biomasi (WPUE) je bilo največ mren (0,53 kg, 38 %), sledile so platnice (0,20 kg, 14 %), ogrice (0,11 kg, 8 %), navadni okuni (0,11 kg, 8 %), beloplavuti globočki (0,09 kg, 6 %), rdečeočke (0,09 kg, 6 %), somi (0,07 kg, 5 %) in kleni (0,06 kg, 5 %), biomase preostalih 8 vrst so v ulovu dosegale nižje vrednosti (Preglednica 10, Slika 20).

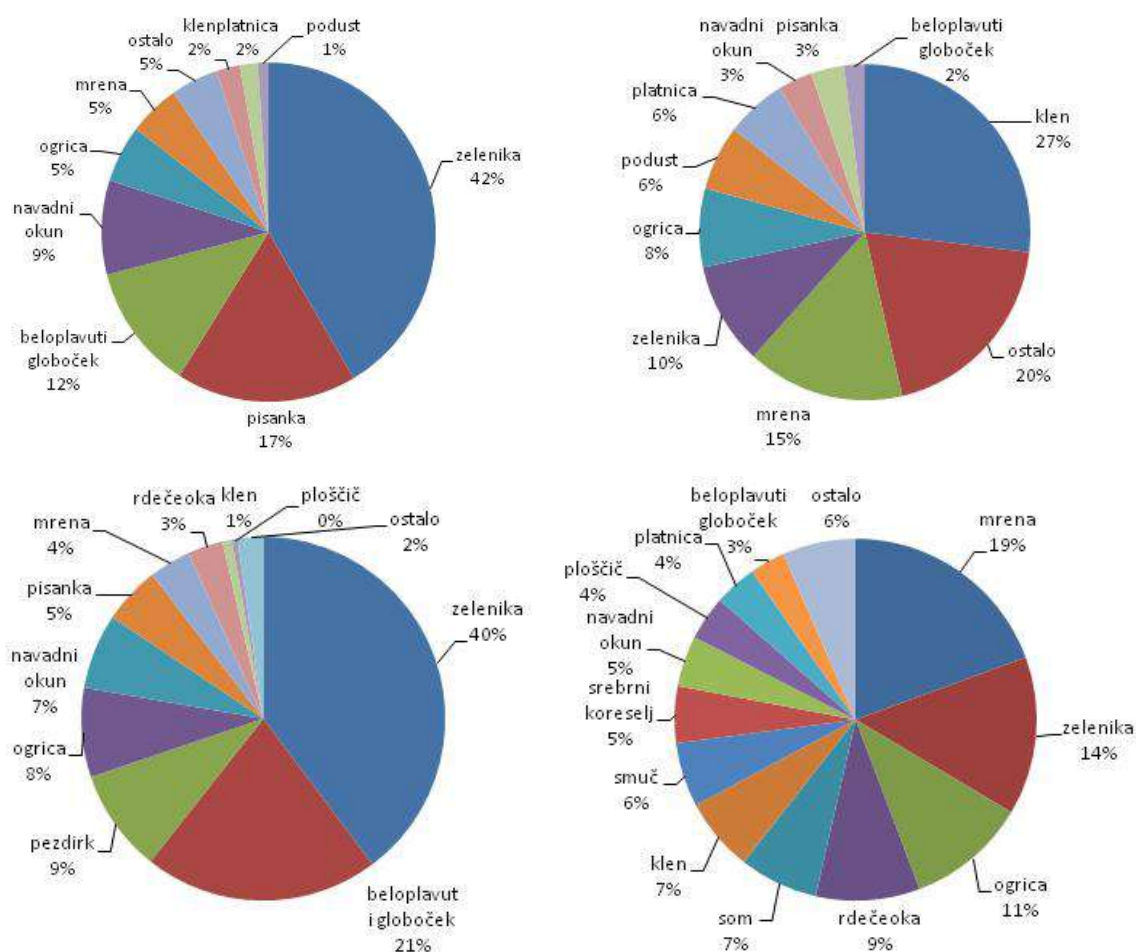


Slika 20: Delež (%) biomase ulova posamezne vrste na enoto napora (WPUE) z zabodnimi mrežami ujetih rib v pretočni akumulaciji HE Krško.

V primerjavi z rezultati preteklih monitoringov (Zabrc s sod., 2014 in 2017) smo v letošnjem letu v ulovu zabodnih mrež zabeležili eno (2014) oziroma pet vrst (2017) manj (Priloga 6). Enajst vrst (beloplavuti globoček, klen, mrena, navadni okun, ogrica, pezdirk, pisanka, platnica rdečeoka, som in zelenika) je bilo zabeleženih v vseh treh monitoringih. Bolena in pisanca so zabeležili le v ulovu 2017, androgo le v ulovu letos. Samo v ulovih leta 2014 in 2017 so bili zabeleženi navadni globoček, ploščič, podust, smuč in srebrni koreselj; samo v ulovih leta 2014 in letos krap in samo v ulovih leta 2017 in letos navadna nežica, navadni ostriž in psevdorazbora.

Glede na številčnost osebkov je imela leta 2014 in 2017 največji delež v ulovu zelenika (42 oziroma 40 %), letos beloplavuti globoček (31 %). Slednji kaže z leti trend povečevanja deleža v ulovu, saj je bil po deležu v prejšnjih dveh monitoringih tretji (12 % leta 2014) oziroma drugi (21 % leta 2017) najpogostejši. Ravno obratno je pri pisanki, drugi po deležu v ulovu leta 2014 (17 %), ki kaže z leti trend zmanjševanja deleža v ulovu (5 % leta 2017 oziroma 3 % letos). Trend povečevanja deleža v ulovu z leti se kaže še pri pezdirku, medtem ko imajo ostale vrste bolj ali manj podobne deleže v ulovih posameznih monitoringov v pretočni akumulaciji HE Krško z zabodnimi mrežami (Slika 21 in Slika 19).





Slika 21: Delež števila (levo) in delež biomase (desno) z zabodnimi mrežami ujetih rib v pretočni akumulaciji HE Krško v letu 2014 (zgoraj; iz Zabrc s sod., 2014) in v letu 2017 (spodaj; iz Zabrc s sod., 2017).

Deleži biomase v ulovu posameznih vrst so med posameznimi leti precej nihali navzgor ali navzdol, tako da ob majhnem številu ponovitev (samo trije monitoringi) o kakšnih trendih ne moremo govoriti. Večinoma je šlo za v posameznih letih večje ali manjše deleže v združbi. Glede na biomaso (Slika 20 in Slika 21) je imel leta 2014 največji delež v ulovu klen (27 %), leta 2017 in letos mrena (19 oziroma 37 %). Drugi največji delež v ulovu po letih je v letu 2014 imela mrena (15 %), letu 2017 zelenika (14 %) in letos platnica (14 %). Tretji največji delež v ulovu leta 2014 zelenika (10 %), letu 2017 in letos ogrica (11 % oziroma 8 %). V vsakem od treh monitoringov so tako po tri vrste predstavljale približno 50 % biomase celotnega ulova, vse ostale ujete vrste pa drugo polovico.

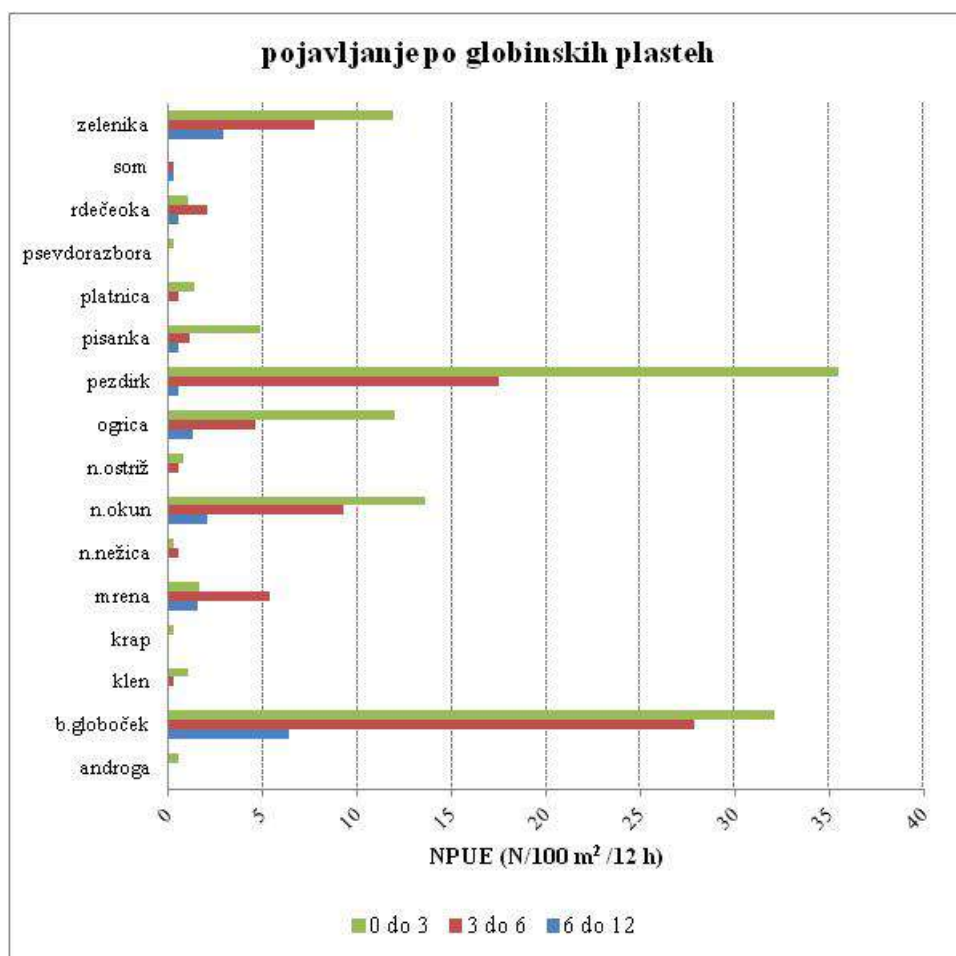
3.3.2 Pojavljanje posameznih vrst glede na globinske plasti in dele pretočne akumulacije HE Krško

Bentoške zabodne mreže smo v pretočni akumulaciji postavljali na lokacijah z različnimi globinami (Preglednica 11, Preglednica 12, Slika 22 in Slika 23). Za primerjavo ulova med lokacijami smo dejanski ulov standardizirali na 100 m² mreže v 12 urni postavitvi, kar predstavlja enoto napora - CPUE (catch per unit effort). Natančneje je to v primeru številčnosti NPUE (število ujetih rib na enoto napora) oziroma WPUE v primeru biomase (masa ujetih rib na enoto napora). Tako standardiziran ulov je prostorsko in časovno primerljiv.

V bentoških zabodnih mrežah, ki so bile postavljene v plitvih predelih pretočne akumulacije (globina < 3 m), sta bila glede na NPUE najštevilčnejše zastopani vrsti pezdirk (35,46 os.) in beloplavuti globoček (32,11 os.). Pri obeh omenjenih vrstah se je, prav tako kot tudi pri navadnem okunu, zeleniki, ogrici in pisanki število ujetih osebkov z večanjem globine zmanjševalo. Ulov mrene in rdečeoce je bil glede na globino najštevilčnejši v srednji plasti (globina 3 do 5,9 m). Platnico, navadnega ostriža, navadno nežico in klenu smo zabeležili le v ulovu bentoških zabodnih mrež postavljenih v zgornjih plasteh (globina < 3 m in 3 do 5,9 m), soma le v spodnjih plasteh (globina 3 do 5,9 m in 6 do 11,9 m).

Preglednica 11: Pojavljanje in številčnost posameznih vrst glede na vzorčene globinske pasove v pretočni akumulaciji HE Krško v letu 2020.

globina (m)	0 do 3	3 do 6	6 do 12	skupaj	0 do 3	3 do 6	6 do 12	skupaj
vrsta	št.os.	št.os.	št.os.	št.os.	NPUE	NPUE	NPUE	NPUE
androga	2			2	0,52			0,52
beloplavuti globoček	121	105	24	250	32,11	27,84	6,38	66,32
klen	4	1		5	1,04	0,26		1,30
krap	1			1	0,26			0,26
mrena	6	20	6	32	1,59	5,37	1,55	8,52
navadna nežica	1	2		3	0,27	0,52		0,79
navadni okun	52	35	8	95	13,60	9,23	2,08	24,91
navadni ostriž	3	2		5	0,78	0,53		1,31
ogrica	45	17	5	67	11,98	4,55	1,31	17,84
pezdir	131	66	2	199	35,46	17,53	0,54	53,53
pisanka	18	4	2	24	4,81	1,08	0,53	6,42
platnica	5	2		7	0,35	0,54		1,89
pseudorazbora	1			1	0,26			0,26
rdečeo	4	8	2	14	1,04	2,08	0,52	3,64
som		1	1	2		0,26	0,27	0,53
zelenika	45	29	11	85	11,92	7,70	2,91	22,53
skupaj osebkov	439	292	61	792	116,97	77,49	16,09	210,55
skupaj vrst	15	13	9	16	15	13	9	16

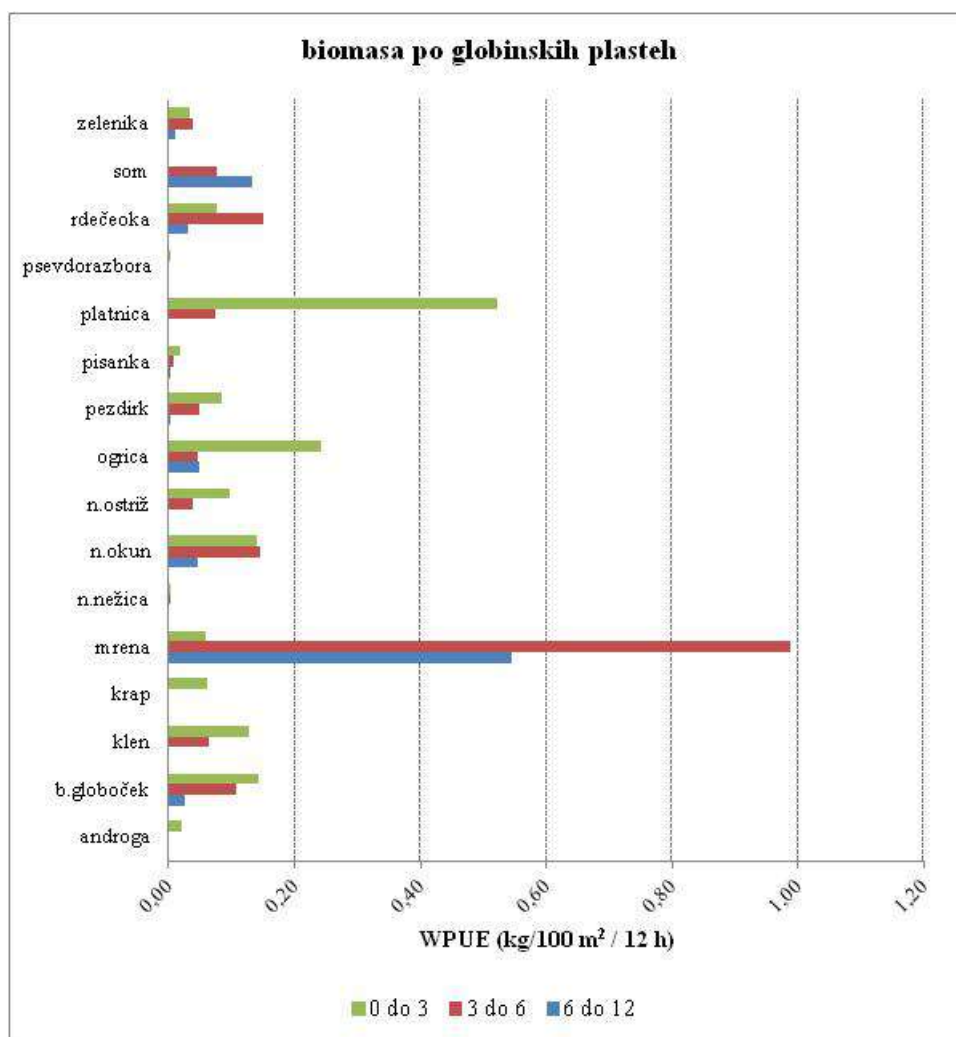


Slika 22: Pojavljanje in številčnost posameznih vrst glede na vzorčene globinske pasove v pretočni akumulaciji HE Krško.

V primeru razporeditve biomase (WPUE) pri posameznih vrstah glede na globinske plasti smo v bentoških zabodnih mrežah postavljenih v plitvih predelih pretočne akumulacije (globina < 3 m) najvišjo biomaso po globinskih plasteh zabeležili pri platnici (0,52 kg), ogrici (0,24 kg), kleni (0,13 kg), navadnem ostrižu (0,10 kg), beloplavutem globočku (0,14 kg) in pezdirku (0,09 kg). Pri slednjih dveh omenjenih vrstah se je skladno z zmanjševanjem števila ujetih osebkov z večanjem globine, zmanjševala tudi njihova biomasa. Najvišjo biomaso po globinskih plasteh v bentoških zabodnih mrežah postavljenih v predelih srednjih globin pretočne akumulacije (globina 3 do 5,9 m) smo zabeležili pri mreni (0,99 kg), rdečeoki (0,15 kg), navadnem okunu (0,15 kg) in zeleniki (0,04 kg), najvišjo biomaso po globinskih plasteh v bentoških zabodnih mrežah postavljenih v predelih spodnjih globin (6 do 11,9 m) pretočne akumulacije pa pri mreni (0,55 kg).

Preglednica 12: Biomasa posameznih vrst glede na vzorčene globinske pasove v pretočni akumulaciji HE Krško v letu 2020.

globina (m) vrsta	0 do 3 biomasa (kg)	3 do 6 biomasa (kg)	6 do 12 biomasa (kg)	skupaj biomasa (kg)	0 do 3 WPUE	3 do 6 WPUE	6 do 12 WPUE	skupaj WPUE
androga	0,08			0,08	0,02			0,02
beloplavuti globoček	0,53	0,40	0,10	1,04	0,14	0,11	0,03	0,27
klen	0,49	0,25		0,74	0,13	0,06		0,19
krap	0,24			0,24	0,06			0,06
mrena	0,22	3,67	2,11	6,00	0,06	0,99	0,55	1,59
navadna nežica	0,00	0,01		0,01	0,001	0,002		0,002
navadni okun	0,54	0,56	0,18	1,28	0,14	0,15	0,05	0,33
navadni ostriž	0,38	0,15		0,53	0,10	0,04		0,14
ogrica	0,90	0,17	0,18	1,25	0,24	0,05	0,05	0,34
pezdirk	0,32	0,18	0,01	0,51	0,09	0,05	0,00	0,13
pisanka	0,07	0,03	0,01	0,11	0,02	0,01	0,00	0,03
platnica	1,94	0,27		2,21	0,52	0,07		0,60
pseudorazbora	0,01			0,01	0,002			0,002
rdečeoka	0,30	0,58	0,12	1,00	0,08	0,15	0,03	0,26
som		0,29	0,49	0,78		0,08	0,13	0,21
zelenika	0,13	0,14	0,04	0,31	0,03	0,04	0,01	0,08
skupaj	6,15	6,70	3,24	16,10	1,63	1,79	0,84	4,26



Slika 23: Biomasa posameznih vrst glede na vzorčene globinske pasove v pretočni akumulaciji HE Krško.

Pretočno akumulacijo smo glede na globinske razmere vzdolž vodotoka (karta batimetrijskih meritev bazena HE Krško; HESS, januar 2020) razdelili na zgornji, srednji in spodnji odsek.

V mreže, ki so bile nastavljene v zgornjem odseku pretočne akumulacije smo glede na skupno število (NPUE) in skupno biomaso (WPUE) ujeli 94,93 rib v biomas 1,56 kg, v srednjem odseku pretočne akumulacije 53,90 rib v biomas 1,10 kg in v spodnjem delu pretočne akumulacije 61,12 rib v biomas 4,26 kg (Preglednica 13 in Preglednica 14). Količina ujetih rib je bila v zgornjem odseku pretočne akumulacije po številu precej višja kot v srednjem in spodnjem odseku, medtem ko je bila po biomas skoraj enaka kot v spodnjem odseku in nekaj višja kot v srednjem odseku pretočne akumulacije.

V zgornjem odseku je bil po številu osebkov (NPUE) v ulovu najpogostejši pezdirk (48,03 os.), v srednjem in spodnjem odseku beloplavuti globoček (21,76 oziroma 23,05 os.), po biomas (WPUE) mrena v vseh treh odsekih (0,71 kg, 0,31 kg in 0,57 kg).

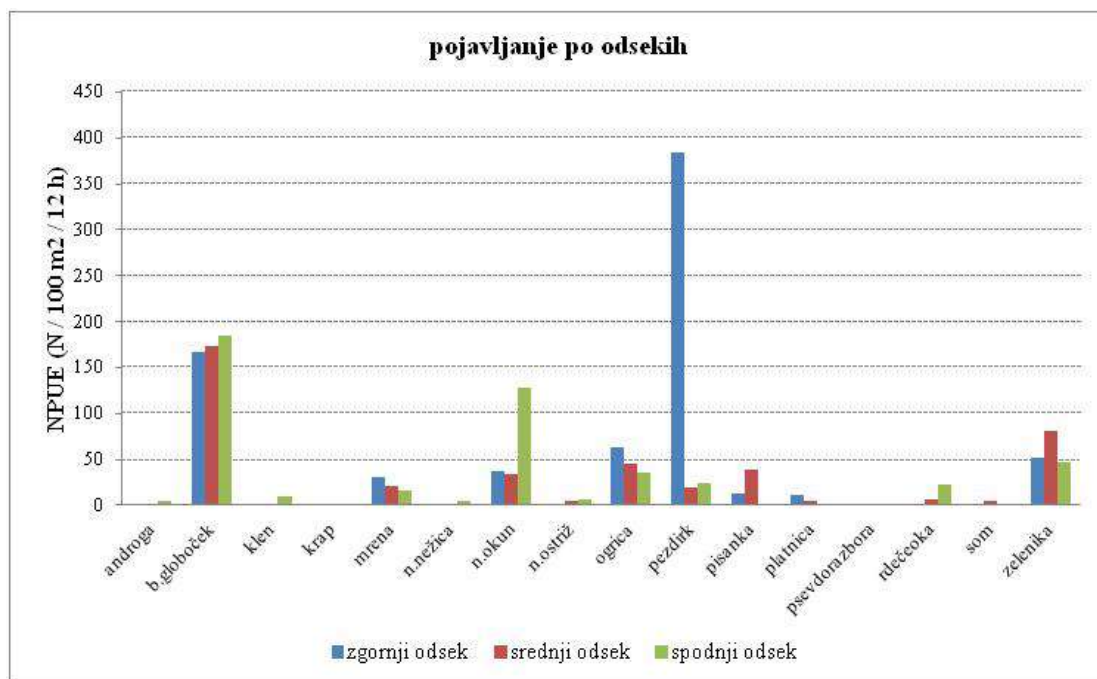
Na vseh treh odsekih smo v ulovu beležili šest vrst (beloplavuti globoček, mrena, navadni okun, ogrica, pezdirk in zelenika). Vse vrste, ki smo jih zabeležili v ulovu v zgornjem odseku smo jih beležili tudi v srednjem ali spodnjem odseku. Soma smo zabeležili le v ulovu v srednjem odseku, androgo, klena, krapa in psevdorazbora le v ulovu v spodnjem odseku.

Po številu osebkov (NPUE) smo beloplavutega globočka v ulovu v vseh treh odsekih beležili v približno enaki meri, z rahlim naraščanjem števila vzdolž pretočne akumulacije (od 20,91 do 23,05 os.). Število mren in ogric v ulovu je bilo precej nižje, vendar je opaziti ravno obratno, zmanjšanje števila ujetih osebkov vzdolž pretočne akumulacije (od 3,79 do 2,07 oziroma 7,86 do 4,40 os.). Pezdirkov je bilo v ulovu največ (praktično 90 % ulova te vrste) v zgornjem odseku (48,03 os.), zelenik v srednjem odseku (10,09 os.) in navadnih okunov v spodnjem odseku pretočne akumulacije (16,05 os. ali 64 % ulova te vrste).

Po biomasi (WPUE) smo pri mreni (0,71 kg), ogrici (0,17 kg), pezdirku (0,12 kg) in zeleniki (0,04 kg) beležili v ulovu najvišje vrednosti v zgornjem odseku, pri beloplavutem globočku (0,11 kg) v srednjem odseku in pri navadnem okunu (0,23 kg) v spodnjem odseku.

Preglednica 13: Pojavljanje in številčnost posameznih vrst glede na vzorčen odsek pretočne akumulacije HE Krško v letu 2020.

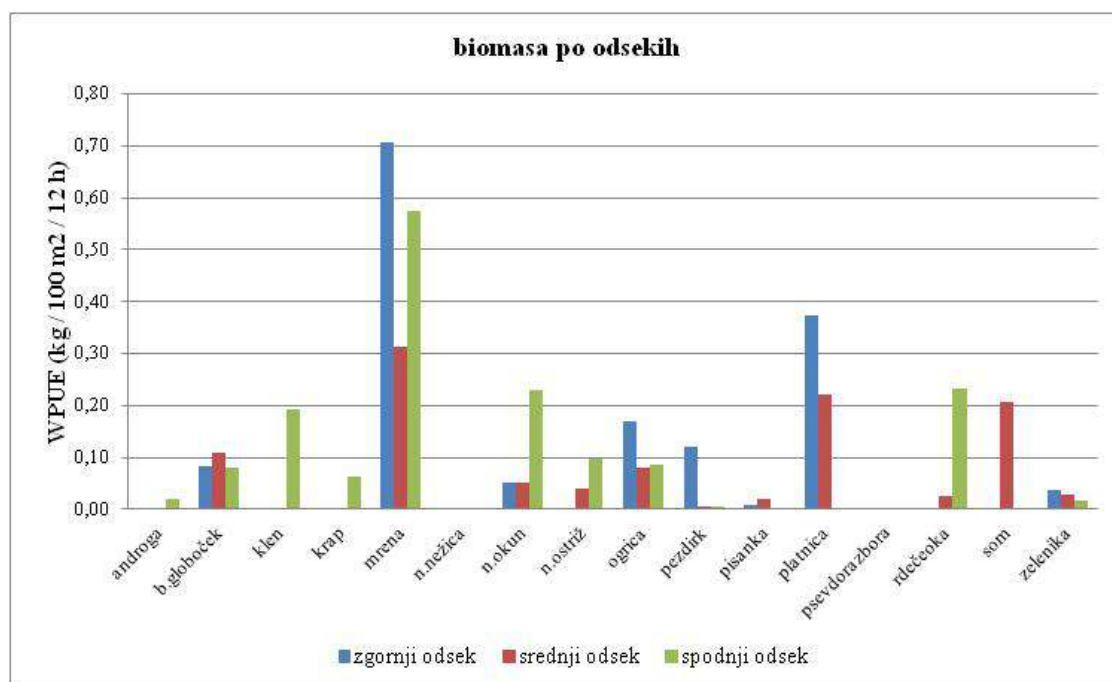
vrsta	zgornji odsek št.os.	srednji odsek št.os.	spodnji odsek št.os.	skupaj št.os.	zgornji odsek NPUE	srednji odsek NPUE	spodnji odsek NPUE	skupaj NPUE
androga			2	2			0,52	0,52
beloplavuti globoček	77	82	89	248	20,91	21,76	23,05	65,72
klen			5	5			1,30	1,30
krap			1	1			0,26	0,26
mrena	14	10	8	32	3,79	2,65	2,07	8,52
navadna nežica	1		2	3	0,27		0,52	0,79
navadni okun	17	16	62	95	4,61	4,24	16,05	24,91
navadni ostriž		2	3	5		0,53	0,78	1,31
ogrica	29	21	17	67	7,86	5,59	4,40	17,84
pezdir	178	9	12	199	48,03	2,40	3,11	53,53
pisanka	6	18		24	1,63	4,79		6,42
platnica	5	2		7	1,36	0,53		1,89
psevdorazbora			1	1			0,26	0,26
rdečeo		3	11	14		0,79	2,85	3,64
som		2		2		0,53		0,53
zelenika	24	38	23	85	6,48	10,09	5,96	22,53
skupaj vrst	9	11	13	16	9	11	13	16
skupaj osebkov	351	203	236	790	94,93	53,90	61,12	209,95



Slika 24: Pojavljanje in številčnost posameznih vrst glede na vzorčen odsek pretočne akumulacije HE Krško.

Preglednica 14: Biomasa posameznih vrst glede na vzorčen odsek pretočne akumulacije HE Krško v letu 2020.

vrsta	zgornji odsek biomasa (kg)	srednji odsek biomasa (kg)	spodnji odsek biomasa (kg)	skupaj biomasa (kg)	zgornji odsek WPUE	srednji odsek WPUE	spodnji odsek WPUE	skupaj WPUE
androga			0,08	0,08			0,02	0,02
beloplavuti globoček	0,31	0,41	0,31	1,03	0,08	0,11	0,08	0,27
klen			0,74	0,74			0,19	0,19
krap	0		0,24	0,24			0,06	0,06
mrena	2,6	1,18	2,22	6	0,71	0,31	0,57	0,59
navadna nežica			0,01	0,01			0,00	0,00
navadni okun	0,19	0,2	0,88	1,27	0,05	0,05	0,23	0,33
navadni ostriž		0,15	0,38	0,53		0,04	0,10	0,14
ogrica	0,63	0,3	0,33	1,26	0,17	0,08	0,09	0,34
pezdir	0,45	0,02	0,03	0,5	0,12	0,01	0,01	0,13
pisanka	0,04	0,07		0,11	0,01	0,02		0,03
platnica	1,38	0,84		2,22	0,37	0,22		0,60
psevdorazbora			0,01	0,01			0,00	0,00
rdečecoka		0,1	0,89	0,99		0,03	0,23	0,26
som		0,78		0,78		0,21		0,21
zelenika	0,14	0,11	0,06	0,31	0,04	0,03	0,02	0,08
skupaj	5,74	4,16	6,18	16,08	1,56	1,10	1,60	4,26



Slika 25: Biomasa posameznih vrst glede na vzorčen odsek pretočne akumulacije HE Krško.

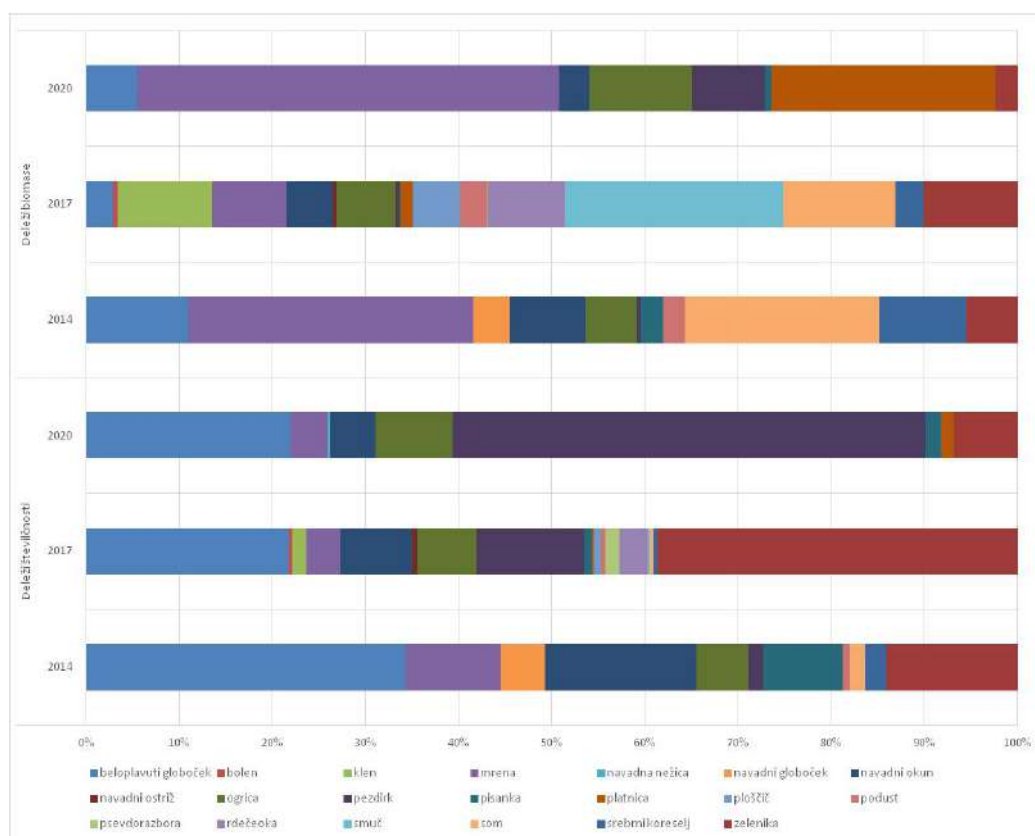
V primerjavi z rezultati preteklih monitoringov (Zabrc s sod., 2014 in 2017) smo v letošnjem letu v ulovu bentoških zabodnih mrež v zgornjem odseku zabeležili šest (2014) oziroma devet vrst (2017) manj (Priloga 7).

Vrstna sestava ulova leta 2014 in 2017 sta podobnejša v primerjavi z vrstnim sestavom 2020. Osem vrst (beloplavuti globoček, mrena, navadni okun, ogrica, pezdirk, pisanka, platnica in zelenika) je bilo prisotnih v ulovu vseh treh dosedanjih monitoringov.

Dve (smuč in som) oziroma štiri vrste (navadni ostriž, pisanec, psevdorazbora in srebrni koreselj) so bile zabeležene le v ulovu posameznega leta (2014 oziroma 2017). Letos v primerjavi z obema prejšnjima vzorčenjema v ulovu nismo zabeležili klena, navadnega globočka, ploščiča, podusti in rdečoeka, v primerjavi samo z letom 2017 navadnega ostriža, pisanca, pseudorazbore in srebrnega koreslja. medtem ko smo v primerjavi z letom 2014 zabeležili vse vrste.

V ulovu zgornjega odseka (Slika 26) je po deležu ujetih osebkov letos močno prevladoval pezdirk (51 %), nekaj več kot pol manj je bilo beloplavutih globočkov (22 %). V prejšnjih monitoringih prevlada najpogostejše vrste v ulovu ni bila tako izrazita. V letu 2017 je najpogostejša vrsta v ulovu zelenika zajemala 32 % ulova, delež beloplavutih globočkov (21 %) je bil podoben letošnjem, delež pezdirkov (12 %) pa precej nižji. V prvem monitoringu leta 2014 je bil delež najpogostejše vrste v ulovu, zelenike, 54 %. Delež, višji od 20 % ulova nismo zabeležili pri nobeni vrsti, ena vrsta je predstavljala še delež večji od 10 % ulova: pisanka (18 %). Pri beloplavutem globočku, mreni in pezdirku v ulovu v zgornjem odseku z leti ugotavljamo trend povečevanja deleža, obratno je pri navadnem okunu, pisanki in zeleniki

opazen trend zmanjševanja deleža. Pri ostalih prisotnih vrstah nekih trendov ni opaziti, vendar je treba poudariti, da je ponovitev monitoringov malo (le tri).



Slika 26: Razmerja med številčnimi in masnimi deleži vrst v zgornjem odseku pretočne akumulacije HE Krško v letih 2014, 2017 in 2020.

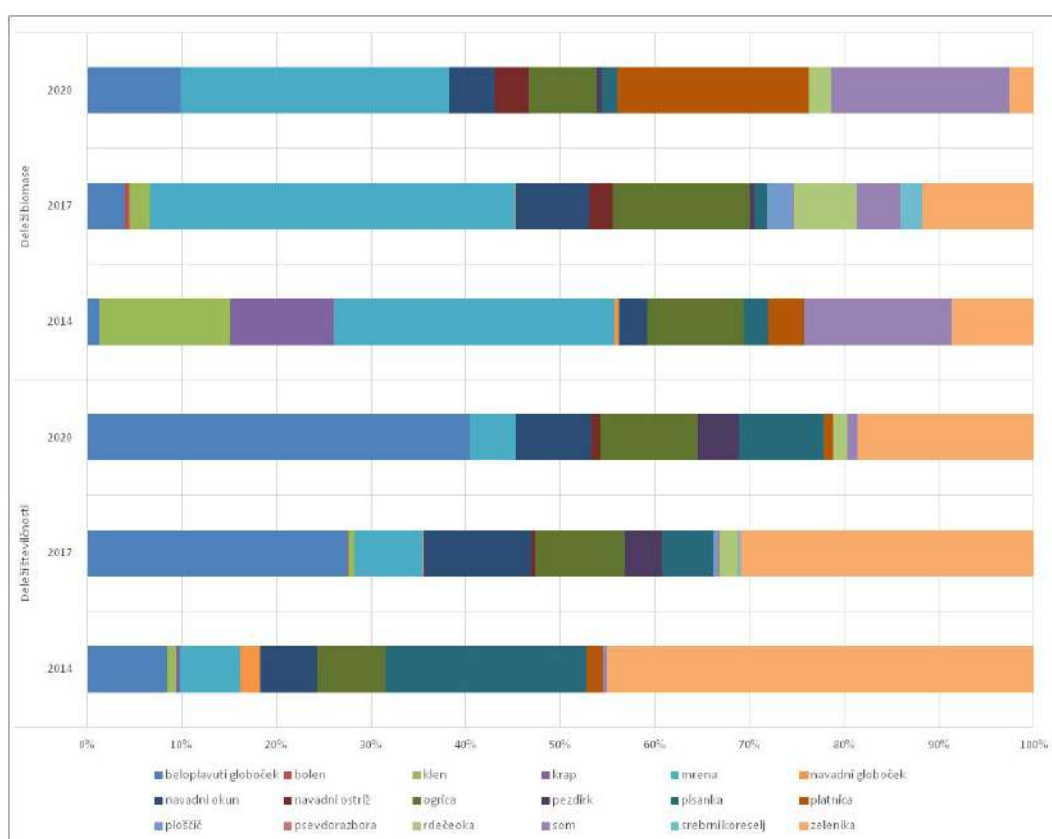
Po deležu biomase ulova posamezne vrste so prevladovala večje vrste. Letos so največje deleže zavzemale mrena (45 %), platnica (24 %) in ogrica (11 %), v letu 2017 rdečeoka (17 %), zelenika (15 %) in klen (11 %), v leta 2014 klen (20 %) zelenika (17 %) in podust (16 %).

V ulovu bentoških zabodnih mrež v srednjem odseku smo v primerjavi z rezultati preteklih monitoringov v letošnjem letu zabeležili enako (2014) oziroma sedem vrst (2017) manj (Priloga 7).

Vrstna sestava ulova leta 2020 in 2017 sta podobnejša v primerjavi z vrstnim sestavom 2014. Osem vrst (beloplavuti globoček, mrena, navadni okun, ogrica, pisanka, platnica, rdečeoka in zelenika) je bilo prisotnih v ulovu vseh treh dosedanjih monitoringov. Samo v ulovu 2014 in letos nismo zabeležili nobene vrste, samo v ulovu 2017 in letos smo zabeležili navadnega ostriža, pezdirka in soma, samo v ulovu 2014 in 2017 klena in navadnega globočka. Ena (krap)

oziroma pet vrst (bolen, ploščic, podust, psevdorazbora in srebrni koreselj) so bile zabeležene le v posameznem letu (2014 oziroma 2017).

V ulovu srednjega odseka (Slika 27) je po deležu ujetih osebkov letos prevladoval beloplavuti globoček (40 %), nekaj več kot pol manj je bilo zelenik (19 %). Podobno je bilo v letu 2014, le da so bile prevladujoče vrste druge: V tem letu je najpogostejša vrsta v ulovu zelenika zajemala 45 % ulova, delež druge najpogostejše vrste, pisanke, 21 %. Leta 2017 sta bila deleža najpogostejših vrst v ulovu, zelenike in beloplavutega globočka, bolj podobna (31 oziroma 27 %). Delež, višji od 10 % ulova smo zabeležili tudi pri navadnem okunu (11 %). Pri beloplavutem globočku in ogrici v ulovu v srednjem odseku z leti ugotavljamo trend povečevanja deleža, obratno je pri zeleniki opazen trend zmanjševanja deleža. Pri ostalih prisotnih vrstah nekih trendov ni opaziti.



Slika 27: Razmerja med številčnimi in masnimi deleži vrst v srednjem odseku pretočne akumulacije HE Krško v letih 2014, 2017 in 2020.

Po deležu biomase ulova posamezne vrste so prevladovala večje vrste. Letos je največji delež zavzemala mrena (28 %), platnica (20 %) in som (19 %), v letu 2017 mrena (39 %) in ogrica (14 %), leta 2014 mrena (30 %), som (16 %) in klen (14 %).

V ulovu bentoških zabodnih mrež v spodnjem odseku smo v primerjavi z rezultati preteklih monitoringov v letošnjem letu zabeležili dve (2014) oziroma sedem vrst (2017) manj (Priloga 7).

Osem vrst (beloplavuti globoček, klen, mrena, navadni okun, ogrica, pezdirk, rdečeočka in zelenika) je bilo prisotnih v ulovu vseh treh dosedanjih monitoringov. Vrstna sestava ulova leta 2014 in 2017 sta si bila podobnejša v primerjavi z letošnjim vrstnim sestavom. Letos v primerjavi z letom 2014 v ulovu nismo zabeležili navadnega globočka, pisanke, platnice, ploščiča, podusti smuča in soma. V letu 2014 v primerjavi z letošnjim letom nismo zabeležili androge, krapa, navadne nežice, navadnega ostriza in psevdorazbora. Samo v letu 2017 smo v ulovu zgornjega odseka akumulacije zabeležili tri vrste: bolena, pisanca in srebrnega koreslja.

V ulovu spodnjega odseka (Slika 28) je po deležu ujetih osebkov letos prevladoval beloplavuti globoček (38 %), velik delež je zavzemal tudi navadni okun (26 %). Podobno je bilo v letu 2014, le da so bile prevladujoče vrste druge. V tem letu je najpogostejša vrsta v ulovu zelenika zajemala 47 % ulova, delež druge najpogostejše vrste, pisanke, 19 %. Tudi leta 2017 sta bila deleža najpogostejših vrst v ulovu, zelenike in beloplavutega globočka, izrazita (44 oziroma 18 %). Delež, višji od 10 % ulova smo zabeležili tudi pri pezdirku (11 %). Pri beloplavutem globočku in rdečeoki v ulovu v srednjem odseku z leti ugotavljamo trend povečevanja deleža, obratno je pri zeleniki opazen trend zmanjševanja deleža. Pri ostalih prisotnih vrstah nekih trendov ni opaziti.



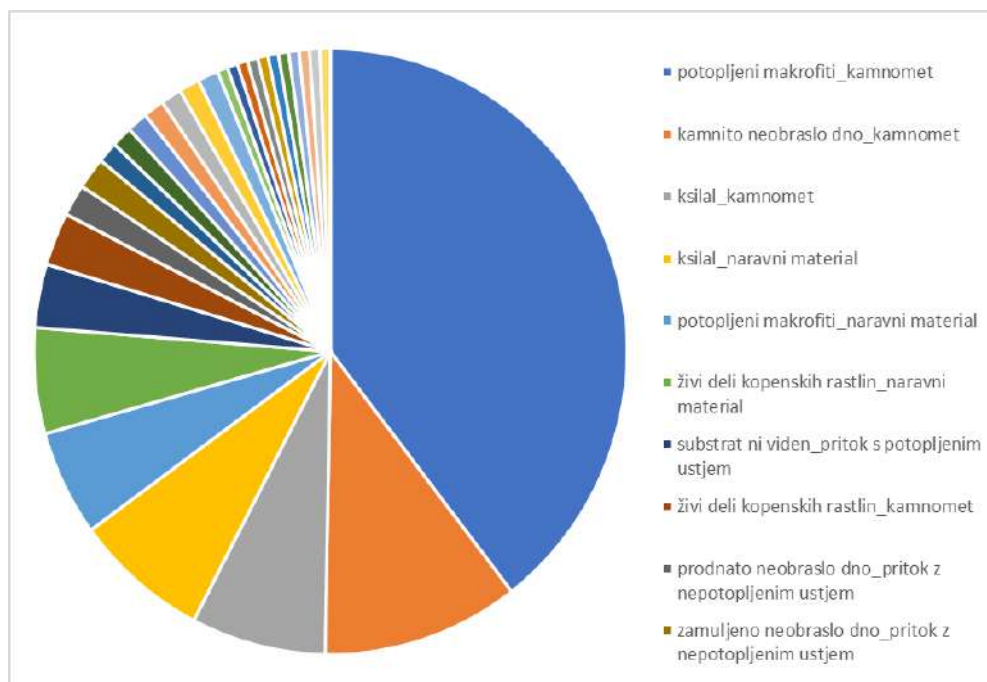
Slika 28: Razmerja med številčnimi in masnimi deleži vrst v spodnjem odseku pretočne akumulacije HE Krško v letih 2014, 2017 in 2020.

Po deležu biomase ulova posamezne vrste je bilo bolj pestro kot na zgornjih dveh odsekih. Letos je največji delež sicer zavzemala mrena (36 %), velik delež v biomasi sta zavzemali tudi dve manjši vrsti, rdečeoka in platnica (po 14 %), v letu 2017 zelenika (17 %), mrena (15 %), rdečeoka in ogrica (po 11 %), leta 2014 klen (39 %), zelenika in podust (po 11 %).

3.4 Litoral pretočne akumulacije

3.4.1 Obrežni habitati pretočne akumulacije

Ob bregu pretočne akumulacije HE Krško smo ugotovili 28 habitatov (Slika 29). Najbolj je prevladoval habitat potopljeni makrofiti ob kamnometu. Pogosti habitati so bili še kamnito neobraslo dno ob kamnometu in ksikal (les) ob kamnometu ali neutrjenem bregu z naravnim materialom. Deset prevladujočih habitatov z vsaj tremi odseki je bilo prisotnih v skoraj 90 % pretočne akumulacije (Slika 29).

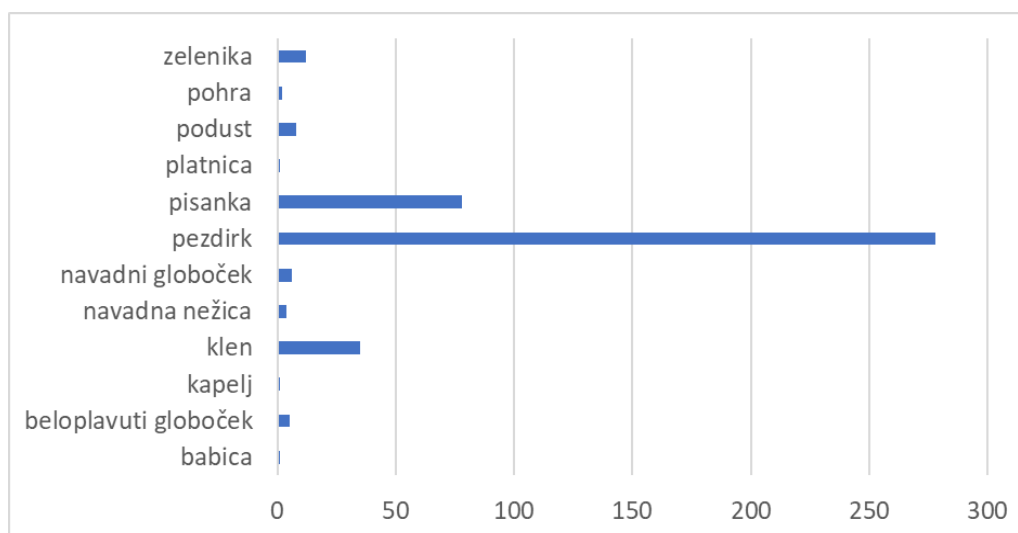


Slika 29: Deleži habitatov ob bregu pretočne akumulacije HE Krško.

3.4.2 Ribe v habitatih ob bregu pretočne akumulacije

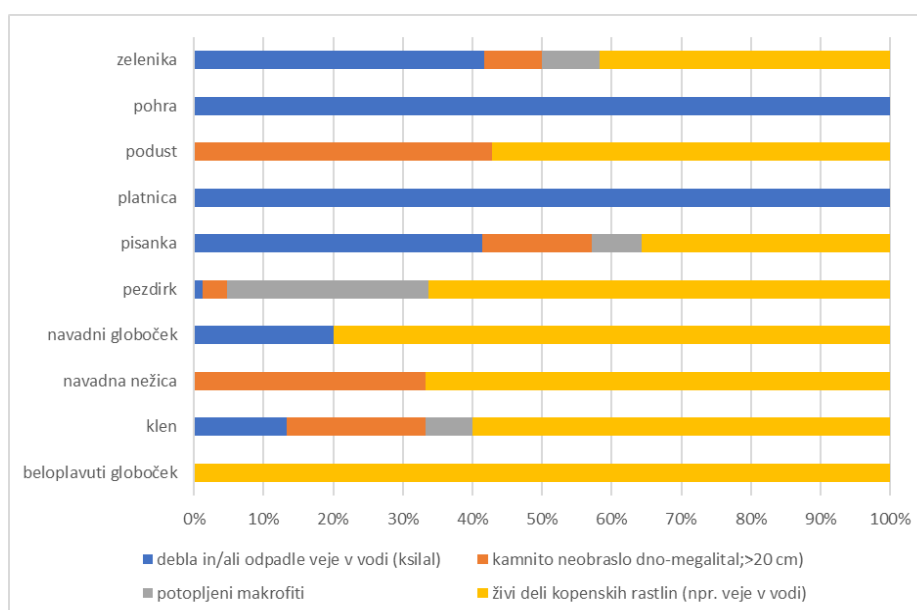
Ob bregu pretočne akumulacije smo ujeli 431 rib, ki so pripadale 12 vrstam (Slika 30). Pogosti vrsti sta bili pezdirk in pisanka, srednje pogoste klen, zelenika, podust, navadni globoček in beloplavuti globoček, medtem ko so ostale vrste (pohra, platnica, navadna nežica, barjanski kapelj in babica) bile redke. Barjanskega kaplja, babico in pohro smo ujeli ob ustjih pritokov. Za 63 % ulovljenih osebkov smo ugotovili, da so mladostni (0+) oziroma za > 90 %, da pripadajo starostnemu razredu < 1 skladno z metodologijo vrednotenja ekološkega stanja (Podgornik in Urbanič 2015, MOP 2016). Osem vrst je bilo zastopanih z mladostnimi osebki

in osebkki iz starostnega razreda <1, medtem ko za štiri vrste (babica, barjanski kapelj, navadna nežica in platnica) mladostnih osebkov nismo ujeli.



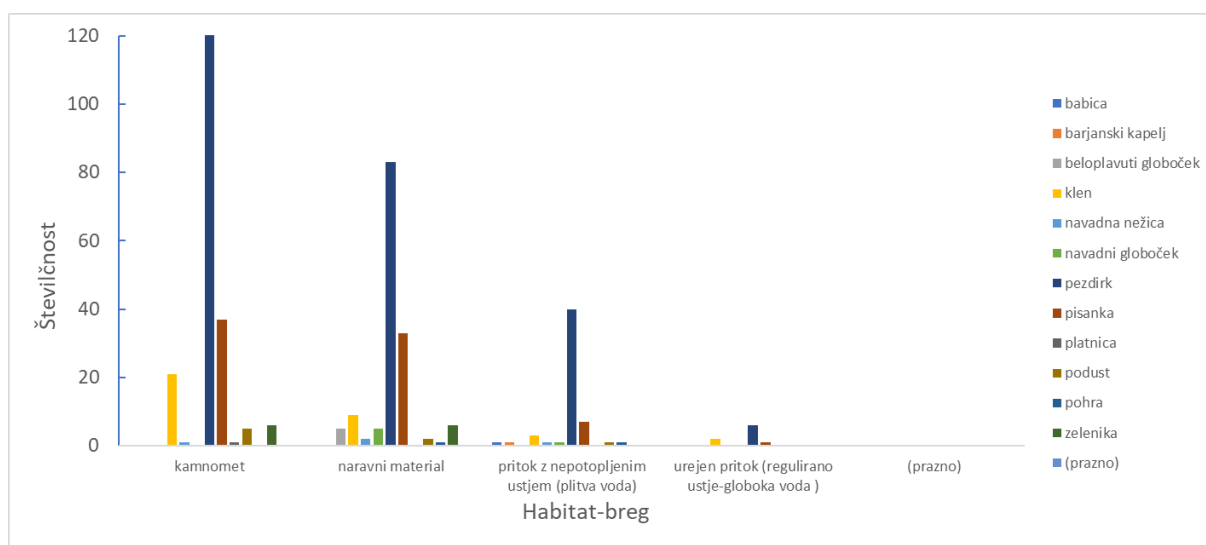
Slika 30: Vrsteni sestav in številčnost rib ujetih ob bregu pretočne akumulacije HE Krško.

Od vzorčenih substratov so številne ulovljene ribe (npr. beloplavuti globočki, navadni globočki, navadne nežice, pezdirki in kleni) preferirale žive dele kopenskih rastlin (Slika 31). Beloplavute globočke smo našli samo v tem habitatu, medtem ko so kleni bili prisotni tudi v drugih habitatih. Poleg klena smo še v vseh drugih habitatih našli zelenike, pisanke in pezdirke. Pezdirk, ki je bil najštevilčnejši, smo ga ujeli predvsem med živimi deli kopenskih rastlin in potopljenimi makrofiti, medtem ko je pisanka skoraj enako preferirala z makrofiti neobrasle in obrasle habitate, podobno tudi zelenika.

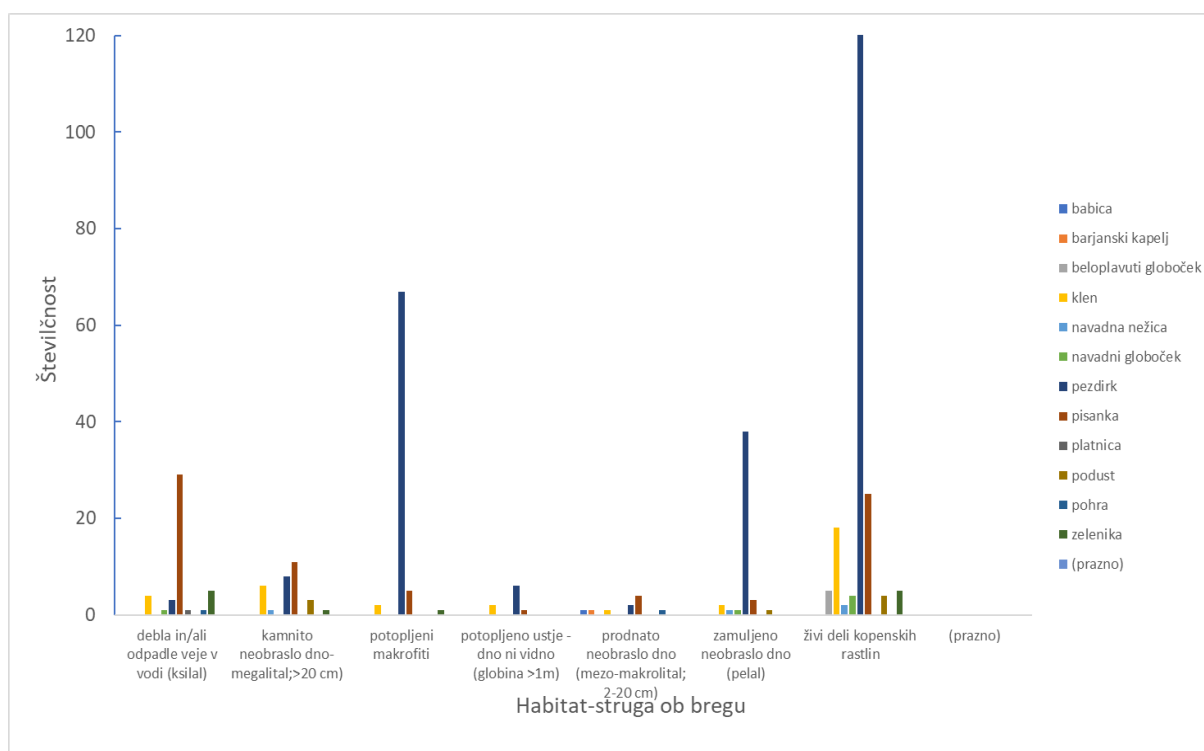


Slika 31: Prisotnost vrst rib glede na substrat ob bregu pretočne akumulacije HE Krško.

Največ vrst rib (9) smo ulovili ob neutrjenem bregu z naravnim materialom, enako število tudi v pritokih z nepotopljenim ustjem (Slika 32 in Slika 33). Nekoliko manj vrst (7) smo ulovili ob bregu utrjenim z kamnometom, najmanj pa ob ustjih urejenih pritokov. Glede na habitat v strugi ob bregu pretočne akumulacije smo največ vrst (8) ulovili med živimi deli kopenskih rastlin nekoliko manj med lesom v vodi (7) in kamnitem neobraslem dnu (6), prodnatem neobraslem dnu (6) in zamuljenem neobraslem dnu (6) (Slika 31). Najmanj vrst smo ulovili med potopljenimi makrofiti (4) in ob potoplenih ustjih pritokov (3).



Slika 32: Ujete vrste in njihova številčnost glede na habitat struge ob bregu pretočne akumulacije HE Krško.



Slika 33: Ujete vrste in njihova številčnost glede na habitat struge ob bregu akumulacije HE Krško.

3.4.3 Ocena stanja brežin pretočne akumulacije HE Krško

V primerjavi z ostalimi pretočnimi akumulacijami spodnje Save so brežine pretočne akumulacije Krško v veliki meri sonaravne. V zgornjem delu pretočne akumulacije so bregovi zaraščeni s zelnato vegetacijo. Sledi odsek na obeh straneh pretočne akumulacije, ki je bolj ali manj bogato porasel z grmovno in drevesno vegetacijo. Ta odsek na levem bregu sega nekako do nivoja naselja Sv. Kancijan, na desnem pa do Pijavškega Polja. Sledi odsek z bolj ali manj neporaslim bregom na obeh straneh pretočne akumulacije, ki se razteza vse do meandra nasproti kraja Dolenji Leskovec. Na desnem bregu je na tem delu obširno Pijavško polje z njivami, na levi je prav tako nekaj kmetijskih površin in travnikov. V meandru so bregovi znova intenzivneje zarasli z grmovno in drevesno vegetacijo, nato pa z obeh strani pretočne akumulacije sledi breg, ki je bolj ali manj strm, in močnejše utrjen s kamnometom, bregovi pa porasli z zelnato vegetacijo.

Kamnomet je za utrditev brežin pretočne akumulacije Krško pogosteje uporabljen na levi brežini, kjer se razteza od prvega levega meandra do izliva Žekovca in mestoma še med izlivoma Škocjanskega in Presladolskega potoka, najboljšejejši pas tovrstne ureditve pa se razteza od Presladolskega potoka pa vse do jezovne zgradbe HE Krško. Na desni brežini je tovrstnih utrditev manj, segajo od jezovne zgradbe HE Arto - Blanca do izliva Štebine, mestoma še na odseku med izlivom Štebine in drugim levim menadrom (nasproti izliva Leskovškega potoka). Kamnomet najdemo tudi na celotnem odseku med drugim levim menadrom in jezovno zgradbo HE Krško (Zabirc in sod., 2017).

K pestrosti »sonaravnih brežin« veliko prispevajo sonaravno urejeni izlivni odseki nekaterih pritokov. To so na levem bregu Škocjanski in Presladolski potok, na desnem pa Štagina, Pijavški potok in Ledinski graben. V primerjavi z ostalimi spodnje savskimi hidroelektrarnami so brežine pretočne akumulacije Krško, predvsem pa nekateri izlivni odseki pritokov v veliko večji meri sonaravno urejeni. Ne moremo pa se ogniti dvema negativnima vplivoma kot sta denivelacija in zamuljevanje. Denivelacija je najbolj opazna na neutrjenih bregovih, kjer poteka erozija. Največji vpliv na posamezne vrste rib ima v času drsti. Ko so deli drstišč potopljeni na njih povsem normalno poteka drst, ob znižanju nivoja vode v akumulaciji, pa del odloženih iker ostane na suhem in propade. Zamuljevanje ima predvsem dva vpliva: usedanje mulja lahko prekrije odložene ikre, ki nato propadejo, lahko pa se spremeni struktura usedlin, ki postane neustrezna za drst oziroma bivanje nekateri vrst rib.

3.5 Vzorčenje rib v pritokih na izbranih vzorčnih mestih

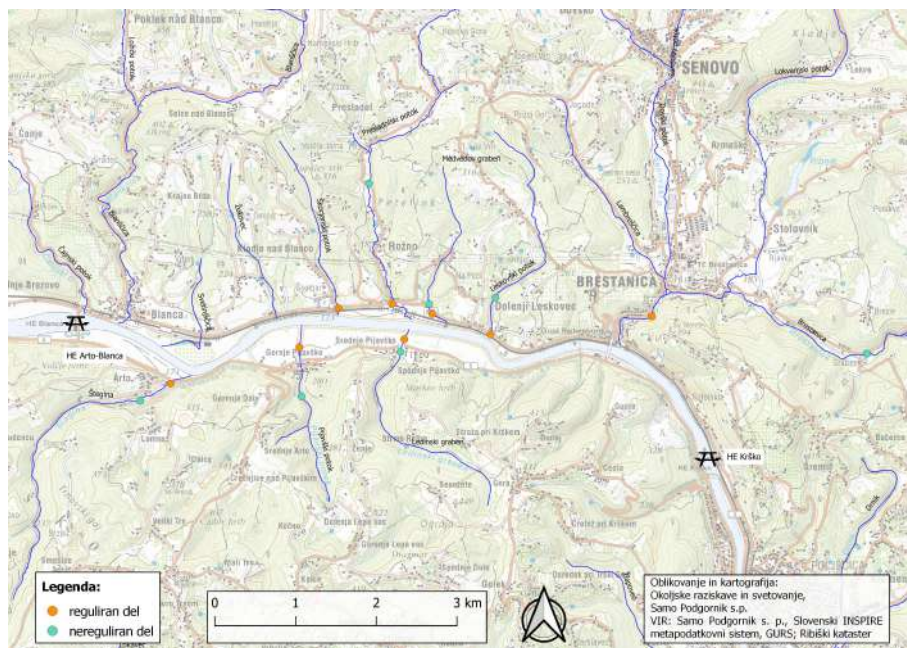
Na območju pretočne akumulacije HE Krško se je v Savo izlivalo dvaindvajset pritokov: devet desnih (Štagina, Povšen graben, Ledinski graben, Penk, Pijavški potok, pritok brez imena, Zelenec, Gunški graben in Češki graben) in trinajst levih (Suhi graben, Kladje, Svetinjski potok, Bobnič, Škocjanski potok, Presladolski potok, Petelinski graben, Lamberščica, pritok brez imena, potok v Dobravi, Brestaniški potok, Sremič in Zahoč) (Bezjak in sod., 2006). Ničelno stanje ribjih združb v pritokih, torej stanje pred izgradnjo akumulacijskega bazena je bilo pridobljeno z ihtiološko raziskavo leta 2009. V tej raziskavi so strokovnjaki Zavoda za ribištvo Slovenije pregledali vse struge potokov, ki so se stekale v akumulacijo. Več pritokov je bilo presušenih ali pa s tako minimalnim pretokom vode, da so jih ocenili kot nepomembne s stališča rib (Zabrc s sod., 2009). Na podlagi teh raziskav so v letu 2014 za vzorčenje pritokov v okviru ihtiološkega monitoringa leto po zaplavitvi izbrali tri desne (Štagina, Pijavški potok in Ledinski graben) in pet levih pritokov (Škocjanski, Presladolski, Medvedov in Leskovški potok ter potok Brestanica). Dva leva pritoka, Čajnski potok in Blanščica, ki se v akumulacijo izlivata tik pod oziroma slabih 500 m pod pregrado HE Arto-Blanca sta bila vodnogospodarsko urejena že v sklopu izgradnje akumulacijskega bazena HE Arto-Blanca. Vključena sta v monitoring pritokov pretočne akumulacije HE Arto-Blanca (Zabrc s sod., 2014). Po časovni shemi se je monitoring ponovil še dvakrat: tri leta po zaplavitvi (Zabrc s sod., 2017) in v letošnjem letu.

V okviru izgradnje akumulacijskega bazena so bili izlivni odseki pritokov različno vodno gospodarsko urejeni. Pri tem naj bi se po eni strani skušalo v čim večji možni meri ohranjati volumen akumulacije in nespremenljivost vtočnega odseka, po drugi strani pa zasledovati cilj čim bolj sonaravnih ureditev, ki bi omogočale tako prehajanje rib iz akumulacije v pritoke nad vpliv akumulacije kot vzpostavitev obrežnih habitatov za ribe v izlivnih odsekih pritokov (smernice Zavoda za ribištvo Slovenije št. 420-355/2008/2 z dne 19.1.2009 in 420-355/2008/3 z dne 4.5.2009).

Podobno kot v preteklih monitoringih smo tudi letos na vsakem pritoku, kjer je bilo to izvedljivo, vzorčenje izvedli na dveh odsekih: spodnjem, vodnogospodarsko urejenem oziroma reguliranem odseku in zgornjem, nereguliranem oziroma naravnem odseku. Neregulirani



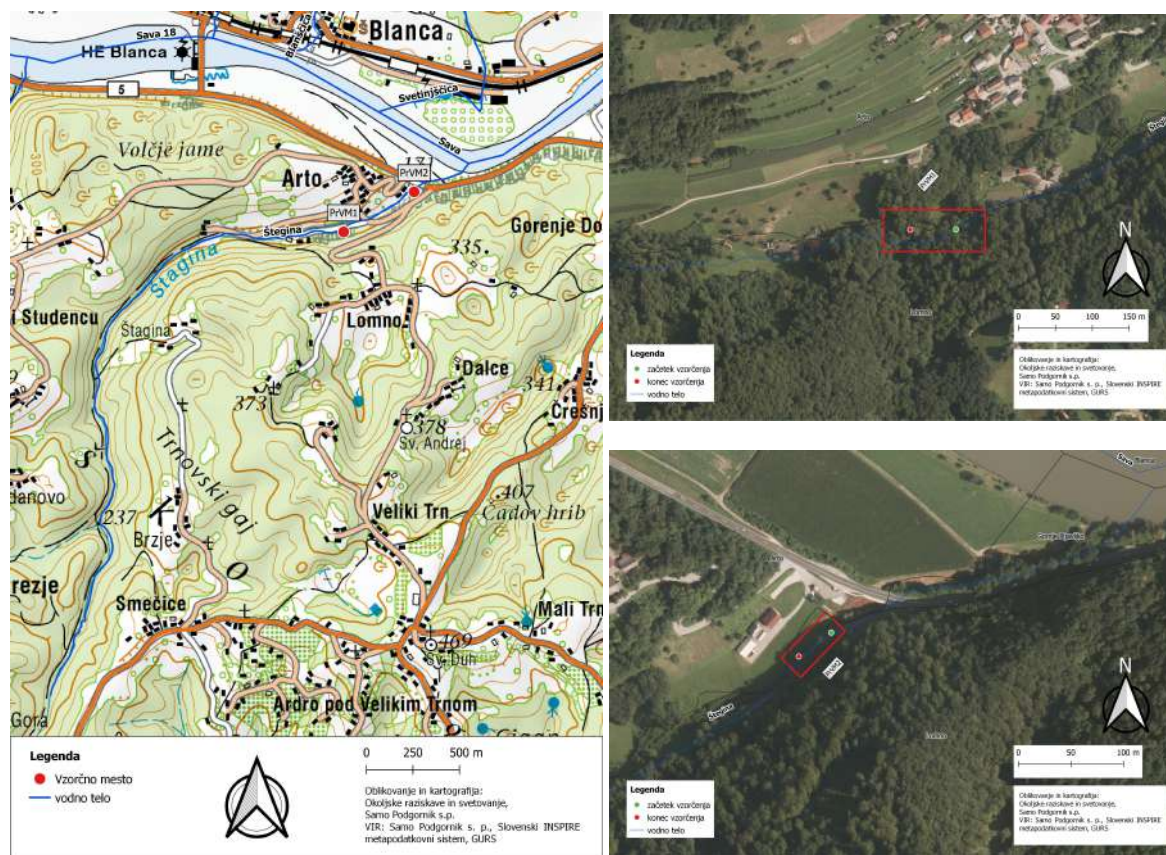
odseki niso v vseh primerih popolnoma naravni, ampak gre ponekod tudi za stare regulacije, ki so sedaj po izgledu sonaravne. Vzorčenje smo izvedli v petih levih (Škocjanskem, Presladolskem, Leskovškem, Medvedovem potoku in potoku Brestanica) ter treh desnih pritokih akumulacije (Štagini, Pijavškem in Ledinskem potoku) (Slika 34). Vsa vzorčenja pritokov smo izvedli v mesecu septembru.



Slika 34: Lokacije vzorčnih mest na pritokih pretočne akumulacije HE Krško v letu 2020.

3.5.1 Potok Štagina

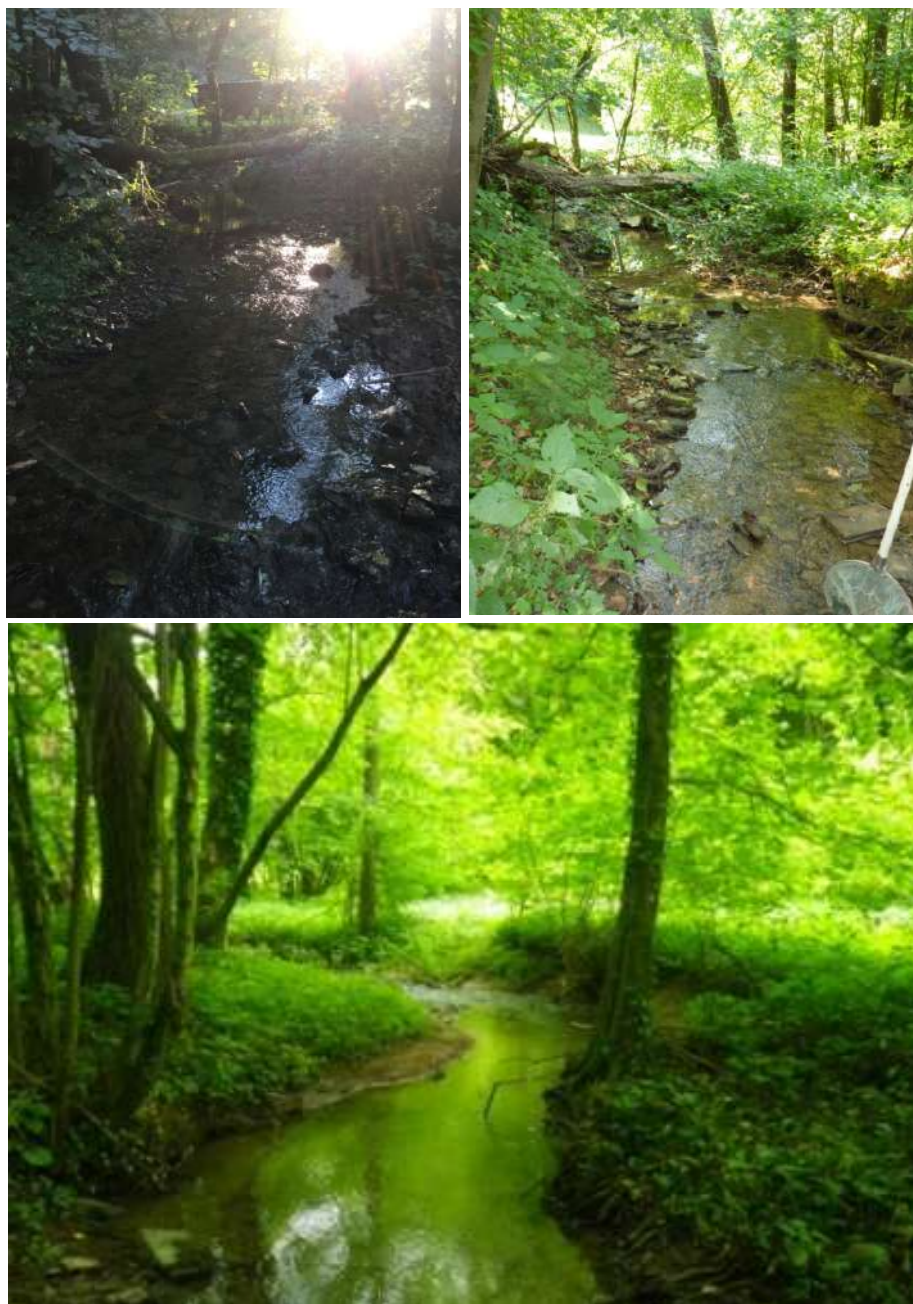
Potok Štagina je največji desni pritok pretočne akumulacije HE Krško. Izvira pod Breško goro in teče po relativno ozki z gozdom porasli dolini. Potok je dolg okoli 4,4 km (velikost prispevne površine $> 10 \text{ km}^2$) v velikem delu svojega toka je povsem naraven, le cca zadnjih 0,7 km je reguliran. Potok smo vzorčili na dveh odsekih. Zgornji odsek (vzorčno mesto PrVM1; Štagina Starc) predstavlja naraven del potoka, spodnji (vzorčno mesto PrVM 2; Štagina Arto) reguliranega. Lokaciji vzorčenj in orto foto posnetek posamezne lokacije z označenim odsekom vodotoka, kjer smo vzorčili, predstavljamo na Slika 35.



Slika 35: Potok Štagina; zgoraj levo lokaciji vzorčnih mest, desno zgoraj orto foto posnetek lokacije PrVM 1 (Štagina Starc), desno spodaj lokacije PrVM 2 (Štagina Arto).

Zasenčenost struge zgornjega odseka je bila visoka (80 %). Bregovi so deloma poraščeni z grmovjem (50 %), deloma z drevjem (50 %). Nadobrežno območje v večini porašča mešan gozd (90 %), ob strugi v enem delu poteka lokalna cesta. Struga je povsem neregulirana, brežine imajo v celoti naklon $< 45^\circ$. Vodni tok je bil deloma brzičast (15 %) z več tolmunji (75 %). Globina vode je bila v brzicah v povprečju 5 cm, v tolmunih do 20 cm. Usedline v strugi vodotoka so predstavljale skale (10 %), kamenje (50 %), prod (10 %), gramoz (10 %) in pesek (10 %). Večinoma so bile neporaščene (70 %), manjši del je prerasčal perifiton (30 %). Fotografija zgornjega odseka je na Slika 36.





Slika 36: Potok Štagina, zgornji, nereguliran odsek, PrVM 1 (zgoraj levo; foto: Podgornik D.). Isti odsek vzorčen v letih 2017 in 2014 (zgoraj desno in spodaj; foto: ZZRS 2017, 2014).

Izlovili smo 50 m dolg in 2,0 m širok odsek potoka (izlovna površina = 100 m²). Ujeli smo štiri vrste rib: domorodnega blistavca, barjanskega kaplja, klana in tujerodno šarenko. Naseljenost kot oceno skupne abundance (Preglednica 15) smo ocenili na 174 os./100 m² in kot oceno skupne biomase (Preglednica 16) na 0,78 kg/100 m². Tako po abundanci kot biomasi je bilo v ulovu največ barjanskih kapljev. Njihovo abundanco smo ocenili na 100 os./100 m² in biomaso na 0,32 kg/100 m².

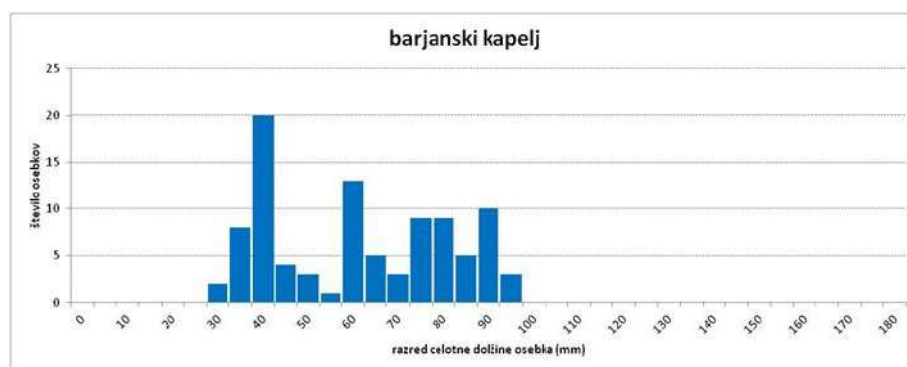
Preglednica 15: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v potoku Štagina, PrVM 1 (Starč).

VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (št)	2. izlov (št)	skupaj (št)	ocena abundance (št)	
							vzorec	100 m ²
PrVM1	ŠtSt0920	100	blistavec	63	7	70	71	71
			barjanski kapelj	77	18	95	100	100
			klen	2		2	2	2
			šarenka	1		1	1	1
skupaj				143	25	168	174	174

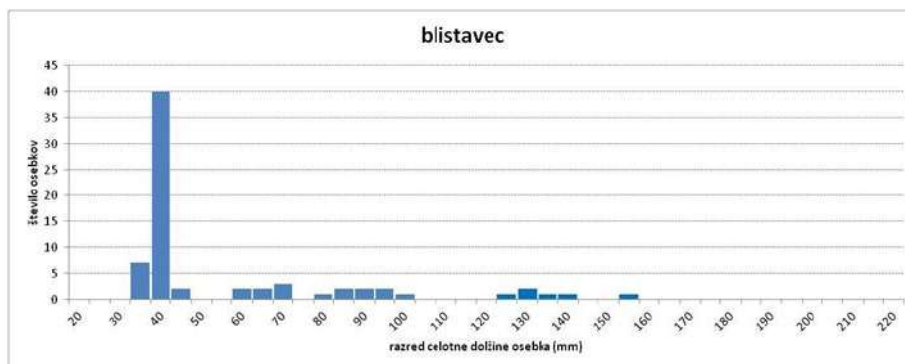
Preglednica 16: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v potoku Štagina, PrVM 1 (Starč).

VM	koda VM	ip (m²)	vrsta ribe	1. izlov (kg)	2. izlov (kg)	skupaj (kg)	ocena abundance (kg)	
							vzorec	100 m²
PrVM1	ŠtSt0920	100	blistavec	0,2298	0,0518	0,2816	0,2967	0,30
			barjanski kapelj	0,3059	0,0096	0,3155	0,3158	0,32
			klen	0,1423		0,1423	0,1423	0,14
			šarenka	0,0209		0,0209	0,0209	0,02
			skupaj	0,6989	0,0604	0,7603	0,7757	0,78

Z dolžinsko frekvenčnega histograma barjanskega kaplja in blstavca s tega vzorčnega mesta lahko razberemo, da so bili v vzorcu (in posledično v združbi obravnavanega odseka) prisotni tako mladi (barjanski kaplji manjši od 6 cm, in blstavci manjši od 10 cm), kot starejši osebki. Pri barjanskem kaplju bi lahko govorili o ugodni starostni strukturi populacije: relativno številčni so manjši velikostni razredi in še vedno številčni večji velikostni razredi, katerih številčnost slednjih se z večanjem velikosti zmanjšuje (Slika 37). V primeru blstavca starostna struktura, kot ocenjujemo glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib s tega območja (Šumer in Povž, 2004), ni tako ugodna. Zastopani so sicer osebki stari od 0 do 4 leta, vendar je številčnost lanských in starejših osebkov zelo nizka (Slika 38).



Slika 37: Dolžinsko frekvenčni histogram barjanskega kaplja v potoku Štagina na PrVM 1 (Starč).



Slika 38: Dolžinsko frekvenčni histogram blistavca v potoku Štagina na PrVM 1 (Starč).

Na spodnjem odseku je struga regulirana. Bregovi so utrjeni, strmi ($\sim 40^\circ$) in v celoti porasli s travišči (100 %). Nadobrežno območje deloma porašča mešan gozd (40 %), deloma so prisotni ekstenzivni travniki (40 %) in pozidave (ceste, hiše...). Vodni tok je bil večinoma laminaren (90 %), le kratek del je bil brzičast (10 %). Globina vode je bila v prvem primeru v povprečju 5, v drugem do 20 cm. Usedline v strugi vodotoka so predstavljale kamenje (50 %), prod (20 %), gramoz (10 %) in pesek (10 %). Velik del vodnega območja so preraščali makrofiti (40 %) in alge (40 %), le manjši del je bil neporaščen (20 %). Struga je bila v celoti nezasenčena. Fotografija spodnjega odseka je na Slika 39.



Slika 39: Potok Štagina, spodnji, reguliran odsek, PrVM 2 (zgoraj levo; foto: Podgornik D.). Isti odsek vzorčen v letih 2017 in 2014 (zgoraj desno in spodaj; foto: ZZRS 2017, 2014).

Izlovili smo 50 m dolg in 1,5 m širok odsek potoka (izlovna površina = 75 m²). Ujeli smo enajst vrst rib: babico, beloplavutega globočka, blistavca, barjanskega kaplja, klena, navadnega globočka, pisanca, pisanko, podust, pohro in veliko nežico, vse so domorodne. Naseljenost kot oceno skupne abundance (Preglednica 17) smo ocenili na 1.415 os./100 m² in kot oceno skupne biomase (Preglednica 18) na 9,56 kg/100 m². Tako po abundanci kot biomasi je bilo v ulovu največ klenov. Njihovo abundanco smo ocenili na 647 os./100 m² in biomaso na 6,18 kg/100 m².

Preglednica 17: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v potoku Štagina, PrVM 2 (Arto).

VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (št)	2. izlov (št)	skupaj (št)	ocena abundance (št)	
							vzorec	100 m ²
PrVM2	ŠtAr0920	75	babica	5	3	8	12	16
			barjanski kapelj	1		1	1	1
			beloplavuti globoček	12	5	17	21	27
			blistavec	7	4	11	16	22
			klen	289	117	406	486	647
			navadni globoček	137	61	198	247	329
			pisanec	1		1	1	1
			pisanka	103	54	157	217	289
			podust	8	2	10	11	14
			pohra	26	12	38	48	64
			velika nežica	2	1	3	4	5
			skupaj	591	259	850	1.063	1.415

Preglednica 18: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v potoku Štagina, PrVM 2 (Arto).

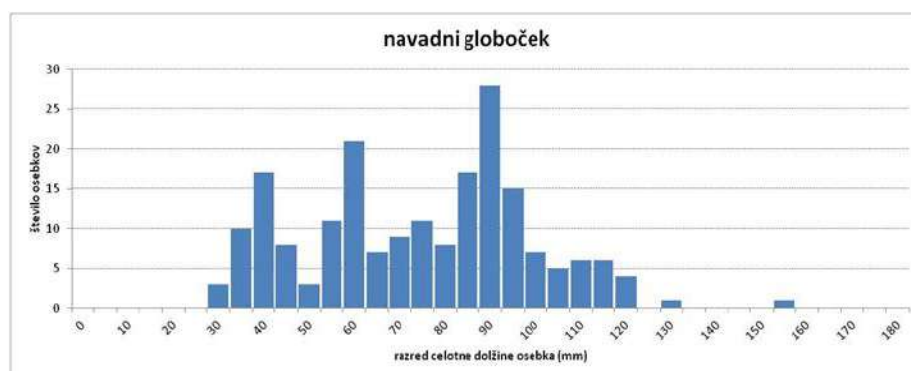
VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (kg)	2. izlov (kg)	skupaj (kg)	ocena abundance (kg)	
							vzorec	100 m ²
PrVM2	ŠtAr0920	75	babica	0,0088	0,0058	0,0146	0,0258	0,03
			beloplavuti globoček	0,0036		0,0036	0,0036	0,00
			blistavec	0,0185	0,0084	0,0269	0,0339	0,05
			barjanski kapelj	0,0301	0,0144	0,0445	0,0577	0,08
			klen	2,5945	1,1422	3,7367	4,6350	6,18
			navadni globoček	0,8125	0,2927	1,1052	1,2700	1,69
			pisanec	0,0043		0,0043	0,0043	0,01
			pisanka	0,3895	0,1774	0,5669	0,7153	0,95
			podust	0,0036	0,0005	0,0041	0,0042	0,01
			pohra	0,2497	0,0970	0,3467	0,4083	0,54
			velika nežica	0,0084	0,0041	0,0125	0,0164	0,02
			skupaj	4,1235	1,7425	5,8660	7,1745	9,56

Z dolžinsko frekvenčnega histograma klena, navadnega globočka, pisanke in pohre s tega vzorčnega mesta lahko razberemo, da so bili v vzorcu (in posledično v združbi obravnavanega odseka) prisotni tako mladi (kleni manjši od 10 cm, navadni globočki in pisanke manjše od 7,5 cm, pohre manjše od 10 cm), kot starejši osebki.

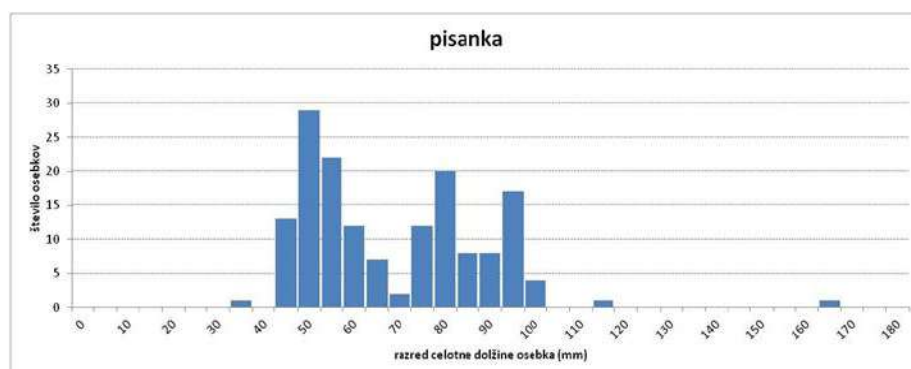
Pri navadnem globočku in pisanki lahko govorimo o ugodni starostni strukturi populacije: relativno številčni so tako manjši kot večji velikostni razredi, številčnost pa se z večanjem velikosti zmanjšuje (Slika 40 in Slika 41). V obeh primerih so v populaciji, kot ocenjujemo glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib s tega območja (Šumer in Povž, 2004), zastopani osebki stari od 0 do 5 let, hkrati pa največji (navadni globoček 15,5 cm, pisanka 16,5 cm) dosegajo tudi zgornje dolžine, ki jih navaja literatura. Navadni globoček zraste v dolžino 10-15 (do 20 cm), pisanka 10-12 (do 16 cm; Veenvliet in Veenvliet, 2006).

V primeru klena starostna struktura populacije ni tako ugodna saj so bili v vzorcu prisotni predvsem manjši osebki (Slika 42), po literaturnih podatkih verjetno stari med 0 do 3 leta (Šumer in Povž, 2004). Starejši in večji kleni se zaradi majhnih dimenzij potoka umaknejo v

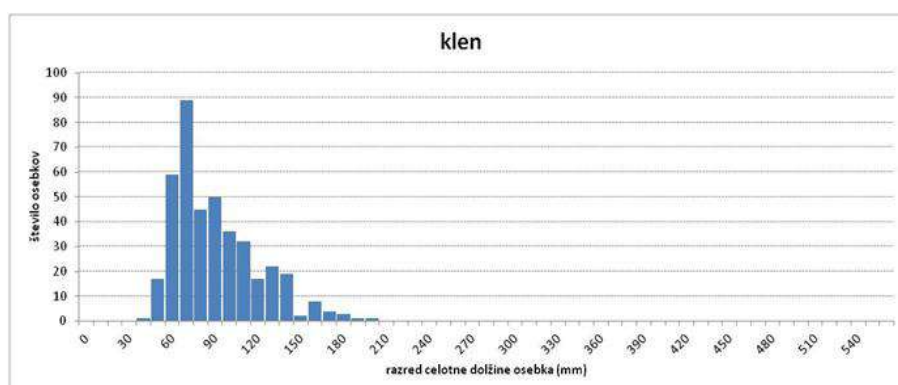
reko Savo. V primeru pohre lahko govorimo o porušeni starostni strukturi populacije: manjkajo starejši, večji osebki, frekvence prisotnih velikostnih razredov so nizke (Slika 43). Pohre zrastejo v dolžino 15-25 (do 40 cm; Veenvliet in Veenvliet, 2006). V vzorcu spodnjega odseka potoka so bili prisotni osebki velikosti med 3 in 18 cm, kar bi pomenilo osebke stare med 0 in 3 leti (Šumer in Povž, 2004).



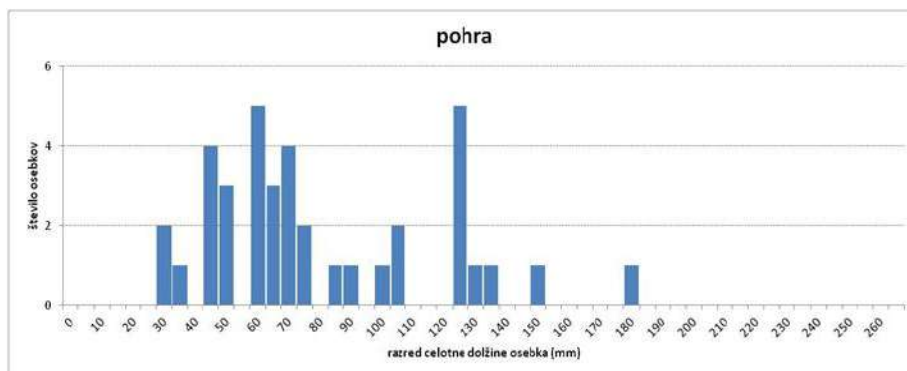
Slika 40: Dolžinsko frekvenčni histogram navadnega globočka v potoku Štagina na PrVM 2 (Arto).



Slika 41: Dolžinsko frekvenčni histogram pisanke v potoku Štagina na PrVM 2 (Arto).



Slika 42: Dolžinsko frekvenčni histogram klena v potoku Štagina na PrVM 2 (Arto).



Slika 43: Dolžinsko frekvenčni histogram pohre v potoku Štagina na PrVM 2 (Arto).

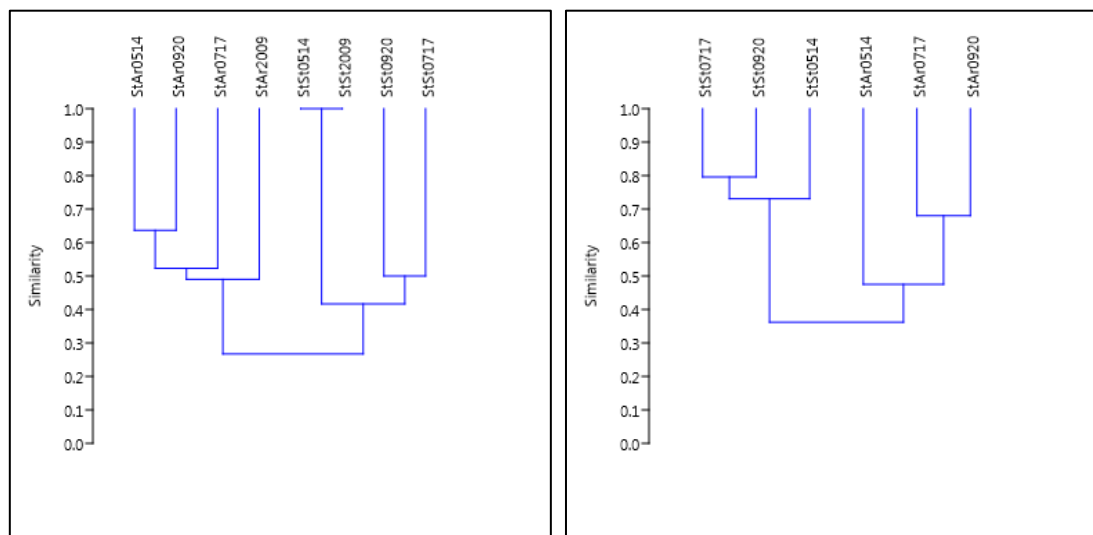
Pri vzorčenju pred vzpostavitvijo pretočne akumulacije so Zabrc in sod. (2009) v potoku Štagina na zgornjem odseku zabeležili prisotnost štirih vrst rib: blistavca, barjanskega kaplja, pohre in potočne postrvi. Na spodnjem odseku je bilo zabeleženih nekaj več vrst, petnajst. Poleg prej omenjenih so zabeležili še babico, klenu, navadno nežico, navadnega globočka, pisanca, pisanko, platnico, pohro, zeleniko, psevdorazboro in sončnega ostriža. Vse vrste, razen zadnjih dveh so domorodne. Po vzpostavitvi pretočne akumulacije sta bila z vzorčenji v okviru monitoringov pretočne akumulacije in pritokov HE Krško na zgornjem, naravnem odseku vedno potrjeni prisotnosti kaplja in blistavca, na spodnjem, reguliranem odseku pa poleg prej omenjenih tudi klenu, navadnega globočka, pisanke in pohre, k njim bi lahko dodali še babico, ki ni bila zabeležena le v enem monitoringu (Priloga 8). Preostalih 12 vrst je bilo zabeleženih občasno. Med temi velja omeniti v potoku zabeleženo prisotnost mladice nekaterih večjih vrst kot so npr. mrena, platnica in podust. Le te bodisi ob morebitni drsti v spodnjem delu potoka po izvalitvi ostanejo v potoku krajše obdobje (morda do velikosti 10 cm), bodisi v potok zaidejo kot zarod oziroma mladice v času njihovega bivanja in razvoja v obrežni coni.

Pestrost ribje združbe v potoku Štagina, ki smo jo prikazali s Shannon-Wienerjevim (H') indeksom raznolikosti (Preglednica 19), na zgornjem odseku je bila precej nižja ($H' = 0,23$ do $0,77$) od spodnjega odseka ($H' = 1,43$ do $1,75$). Omenjeni indeks upošteva tako število prisotnih vrst kot številčnost posamezne vrste. Višja vrednost indeksa pomeni večjo raznolikost vrst. V vzorcih zgornjega odseka je bilo vedno manj vrst, nižja je bila tudi številčnost. Tekom let se znotraj posameznega obravnavanega odseka pestrost ni dosti spreminjala, izjema je morda le zgornji odsek v letu 2017 z zabeleženim najmanjšim številom vrst (2) in največjim številom osebkov (549) v vzorcih s tega odseka, k nizki vrednosti indeksa raznolikosti pa svoj delež doprinese tudi močna prevlada enega taksona, ki jo lahko razberemo iz vrednosti indeksa izenačenosti, merila, ki opisuje vzorec relativne številčnosti vrst v združbi. Vrednost indeksa je v tem primeru nizka ($E_H = 0,33$).

Preglednica 19: Število osebkov (n), število vrst rib (N), Shannon-Wienerjev indeks raznolikosti ter ustrezen indeks izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v potoku Štagina v letih 2014, 2017 in 2020.

koda vzorčnega mesta	StSt0514	StAr0514	StSt0717	StAr0717	StSt0920	StAr0920
število osebkov (n)	83	55	549	1355	174	1413
število vrst (N)	4	7	2	10	4	11
Shannon-Wiener (H')	0,54	1,67	0,23	1,75	0,77	1,43
E _H	0,39	0,86	0,33	0,76	0,55	0,60

Različnost oziroma podobnost v vrstni sestavi in številčnosti lahko ponazorimo tudi s pomočjo multivariantne klastrske analize Jaccardovega indeksa podobnosti in Bray-Curtisovega indeksa različnosti med odvzetimi vzorci (Slika 44). Jaccardov indeks podobnosti pri analizi upošteva le vrstno sestavo, Bray-Curtisov indeks različnosti pa tudi številčnost pojavljanja posamezne vrste. Pri izračunu slednjega smo podatke transformirali z $\log(x+1)$ transformacijo. Klastrska analiza je vzorce z različnih let razdelila v dve skupini glede na prostorsko razporeditev. Eno skupino tvorijo vzorci z zgornjega odseka, drugo vzorci s spodnjega odseka, kar odraža različnost ribje združbe v vrstni sestavi in pestrosti med obema odsekom. Podobnost med vzorci znotraj posameznega odseka je na zgornjem odseku nekaj večja od podobnosti med vzorci spodnjega odseka, kar nakazuje na manjše spreminjanje ribje združbe na zgornjem odseku v obravnavanem obdobju.



Slika 44: Klastrska analiza vzorcev združbe rib potoka Štagina na osnovi Jaccardovega indeksa podobnosti (levo) in Bray-Curtisovega indeksa različnosti (desno).

Ocena pritoka

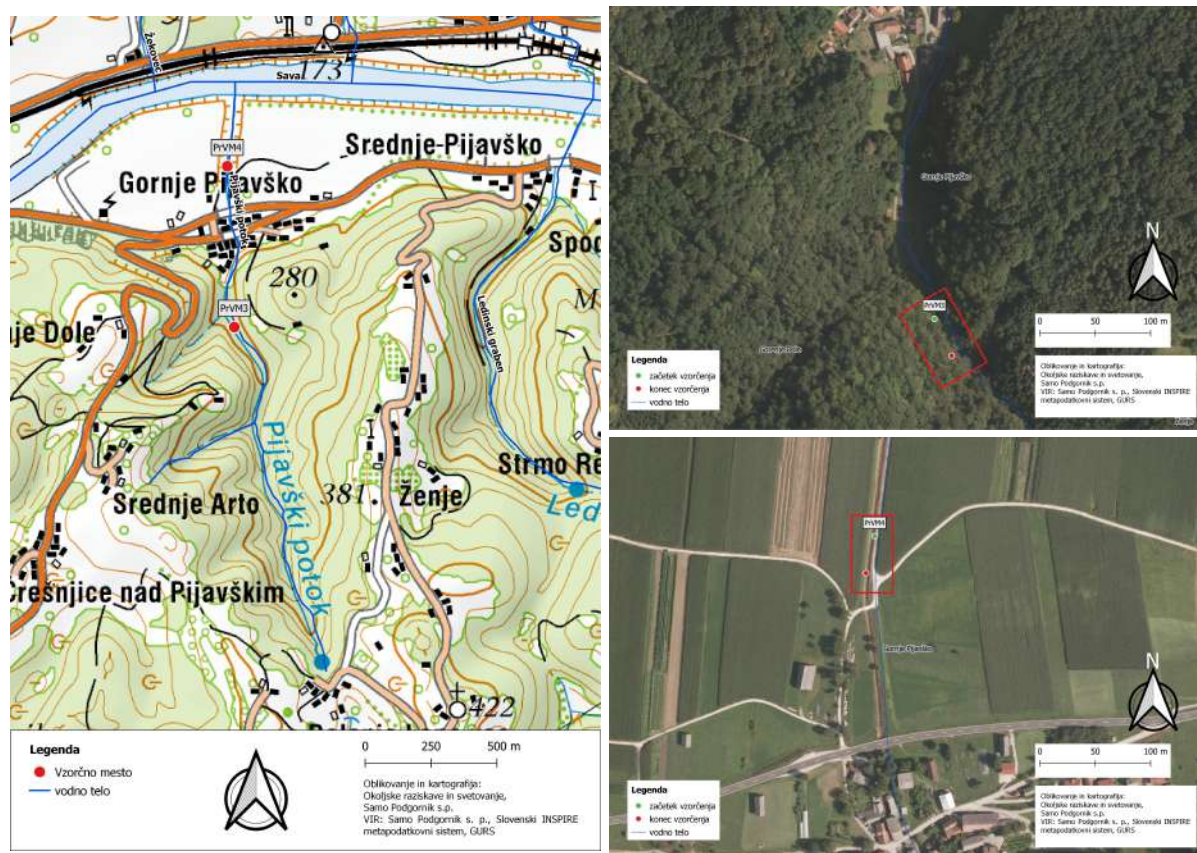
Struga spodnjega, vodnogospodarsko urejenega oziroma reguliranega odseka potoka Štagina je bolj ali manj ravna, bregovi so strmi in utrjeni s kamnometom. Bregove v spodnjem delu proti izlivu v Savo porašča grmovje, v zgornjem zelne rastline. Izlivni del je potopljen, voda akumulacije sega v spodnji del potoka. Prehod iz akumulacije v potok je omogočen. Vrstni sestav prisotnih rib v urejenem oz. reguliranem odseku je dokaj podoben vrstnemu sestavu, ki je

bil zabeležen v raziskavi pred izgradnjo akumulacije (Zabrc in sod., 2009). Letos nismo potrdili prisotnosti navadne nežice, platnice in potočne postrvi, vendar le za slednjo, lahko trdimo, da je iz tega dela potoka izginila. Vzrok gre iskati deloma v zaradi za vrsto neustreznih življenjskih razmerah (plitva, dokaj mirna, relativno topla voda, struga praktično brez skrivališč in v večjem delu gosto poraščena z makrofiti), deloma v prenehanju njenega vlaganja za namen gojitve v zgornji odsek potoka (njene najdbe v tem delu potoka v preteklih monitoringih so po našem mnenju povezane prav s slednjim). Platnica je savska vrsta, v pritok zahajajo njene mladice; navadna nežica je vrsta, ki se zakopava v usedline, je sedentarna in jo z vzorčenjem lahko zgrešimo. V spodnjem delu potoka in njegovem izlivnem delu, ki kot habitat sodi k pretočni akumulaciji, se tako srečujejo in izmenjujejo vrste, ki so značilne za potok in pretočno akumulacijo. Prehajanje poteka v obe smeri iz potoka v pretočno akumulacijo in obratno. S stališča ureditve potoka lahko ugotovimo, da je potok Štagina ustrezno urejen, morda bi v delu poraslem z zelnatimi rastlinami v prihodnje zasadili grmovja, ali ga v kolikor se zasadi samo, ohranili.



3.5.2 Pijavški potok

Pijavški potok (tudi Povšen graben) je relativno kratek vodotok (dolg cca 2,3 km, velikost prispevne površine $>10 \text{ km}^2$), ki izvira pod Dolenjo Lepo vasjo in večinoma teče po ozki z gozdom porasli grapi do vasi Gornje Pijavško, skozi vas in od tu naprej po Pijavškem polju do Save. Vodotok je v približno dveh tretjinah svoje dolžine povsem naraven, v zadnji tretjini (od zgornje meje vasi Gornje Pijavško do izliva v Savo) pa reguliran. Potok smo vzorčili na dveh odsekih. Zgornji odsek (PrVM3; Povšen graben)) predstavlja naraven del potoka, spodnji (PrVM4; Pijavško polje) reguliranega. Lokaciji vzorčenj in orto foto posnetek posamezne lokacije z označenim odsekom vodotoka, kjer smo vzorčili, predstavljamo na Slika 45.



Slika 45: Pijavški potok; levo lokacije vzorčnih mest, desno zgoraj orto foto posnetek lokacije PrVM 3 (Povšen graben), spodaj desno lokacije PrVM 4 (Pijavško polje).

Zasenčenost struge zgornjega odseka je bila visoka (80 %). Bregovi so deloma poraščeni z drevjem (50 %), deloma travišči (50 %). Nadobrežno območje v večini porašča mešan gozd (90 %), ob strugi poteka lokalna cesta. Struga je neregulirana, brežine imajo na eni strani naklon $< 45^\circ$, na drugi $> 45^\circ$. Vodni tok je bil je bil brzičast (100 %), globina vode zelo majhna, v povprečju 3 cm. Usedline v strugi vodotoka so predstavljale skale (10 %), kamenje (40 %), prod (30 %) in gramoz (20 %), in so bile v celoti (100 %) neporaščene. Fotografija zgornjega odseka je na Slika 46.



Slika 46: Pijavški potok, zgornji, nereguliran odsek, PrVM 3 (foto: Podgornik D.)

Vzorčili smo 50 m dolg in 1,0 m širok odsek potoka (izlovna površina = 50 m²). Rib nismo ujeli.

Na spodnjem odseku je struga regulirana. Bregovi so utrjeni, strmi (~40°) in v celoti porasli s travišči (100 %). Nadobrežno območje so večinoma zavzemale njive (90 %), ob strugi poteka lokalna cesta (10 %). Vodni tok je bil večinoma laminaren (90 %), le kratek del je bil brzičast (10 %). Globina vode je bila v prvem primeru v povprečju 10, v drugem do 25 cm. Usedline v strugi vodotoka so predstavljale mulj/blato (90 %), nekaj je bilo tudi peska (10 %). Velik del vodnega območja je bil neporaščen (90 %), le del so preraščali makrofiti (10 %). Struga je bila v celoti nezasenčena. Fotografije spodnjega odseka so na Slika 47.



Slika 47: Vzorčen reguliran odsek Pijavškega potoka (zgoraj levo; foto: Podgornik D.) Isti odsek v letu 2014 (zgoraj desno in spodaj; foto: ZZRS 2014).

Izlovili smo 50 m dolg in 1,2 m širok odsek potoka (izlovna površina = 60 m²). Ujeli smo sedem vrst rib: klena, navadnega globočka, navadno nežico, pezdírka, podust, pohro in veliko nežico, vse so domorodne. Naseljenost kot oceno skupne abundanca (Preglednica 20) smo ocenili na 1.781 os./100 m² in kot oceno skupne biomase (Preglednica 21) na 3,09 kg/100 m². Po abundanci je bilo v ulovu največ pezdírkov (ocenili smo jo na 123 os./100 m²), po biomasi klenov (1,35 kg/100 m²).

Preglednica 20: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Pijavškem potoku, PrVM 4 (Pijavško polje).

VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (št)	2. izlov (št)	skupaj (št)	ocena abundance (št)	
							vzorec	100 m ²
PrVM4	PiPp0920	60	klen	130	34	164	176	293
			navadni globoček	296	76	375	404	673
			navadna nežica	6	3	9	12	20
			pezdirk	305	81	386	415	692
			podust	27	10	37	43	71
			pohra	1		1	1	2
			velika nežica	12	4	16	18	30
			skupaj	777	211	988	1.069	1.781

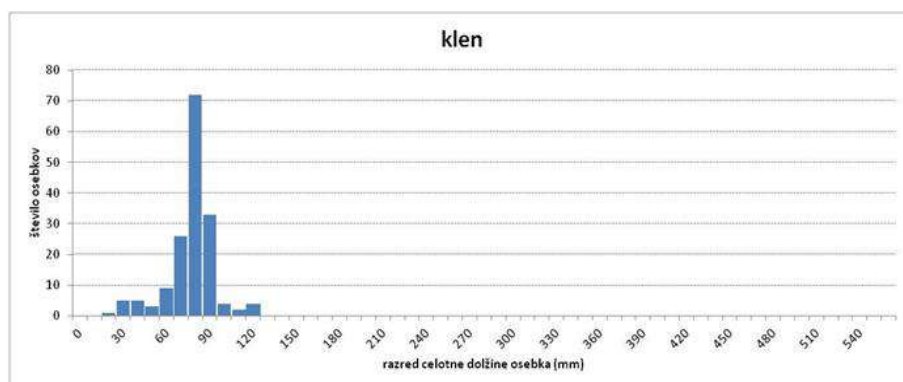
Preglednica 21: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Pijavškem potoku, PrVM 4, (Pijavško polje).

VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (kg)	2. izlov (kg)	skupaj (kg)	ocena abundance (kg)	
							vzorec	100 m ²
PrVM4	PiPp0920	60	klen	0,6033	0,1528	0,7561	0,8079	1,35
			navadni globoček	0,5472	0,1420	0,6892	0,7390	1,23
			navadna nežica	0,0142	0,0071	0,0213	0,0284	0,05
			pezdirk	0,1304	0,0409	0,1713	0,1900	0,32
			podust	0,0149	0,0060	0,0209	0,0249	0,04
			pohra	0,0004		0,0004	0,0004	0,00
			velika nežica	0,0299	0,0152	0,0451	0,0608	0,10
			skupaj	1,3403	0,3640	1,7043	1,8514	3,09

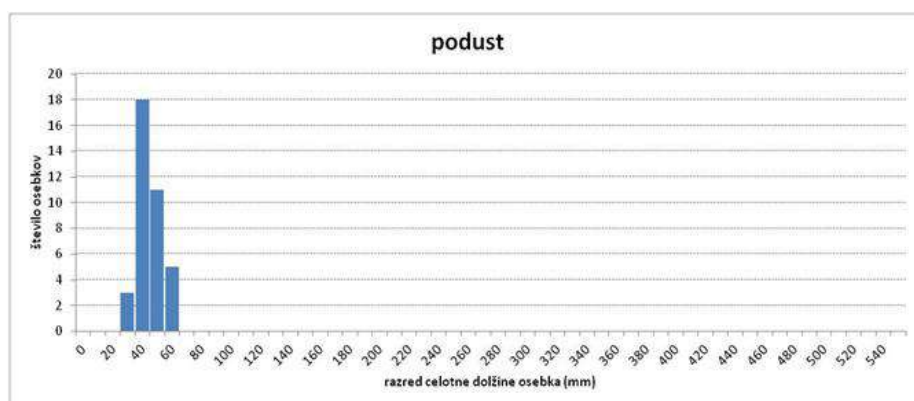
Z dolžinsko frekvenčnega histograma navadnega globočka in pezdirka (Slika 50 in Slika 51) s tega vzorčnega mesta lahko razberemo, da so bili v vzorcu (in posledično v združbi obravnavanega odseka) prisotni tako mladi (navadni globočki manjši od 75 mm, pezdirki manjši od 5 cm), kot starejši osebki. Pri kleni in podusti je z dolžinsko frekvenčnega histograma (Slika 48 in Slika 49) jasno razvidno, da so bili v vzorcu prisotni le mladi osebki (kleni manjši od 10 cm, podusti manjše od 11 cm). Večji osebki se umaknejo v reko Savo.

Pri navadnem globočku lahko govorimo o relativno ugodni starostni strukturi populacije, predvsem s stališča visoke številčne zastopanosti manjših osebkov in postopnega zmanjševanja številčnosti s povečevanjem starosti rib. Vendar pa je situacija slabša kot na spodnjem vzorčnem mestu v potoku Štagina. V populaciji so, kot ocenjujemo glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib s tega območja (Šumer in Povž, 2004), zastopani le osebki stari od 0 do 3 leta, hkrati pa največji (10,5 cm) dosegajo le spodnje zgornje dolžine, ki jih navaja literatura. Navadni globoček zraste v dolžino 10-15 (do 20 cm; Veenvliet in Veenvliet, 2006).

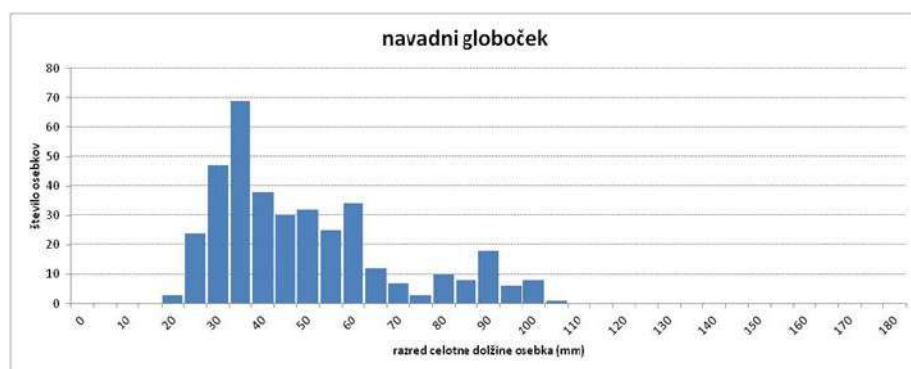
V primeru pezdirka bi lahko govorili o relativno porušeni starostni strukturi populacije, saj popolnoma prevladujejo manjši osebki (veliki 2 do 4,5 cm), po literaturnih podatkih verjetno stari med 0 in 1 letom (Šumer in Povž, 2004), večjih (5 do 6 cm) in predvidoma starih 2 ali 3 leta je malo.



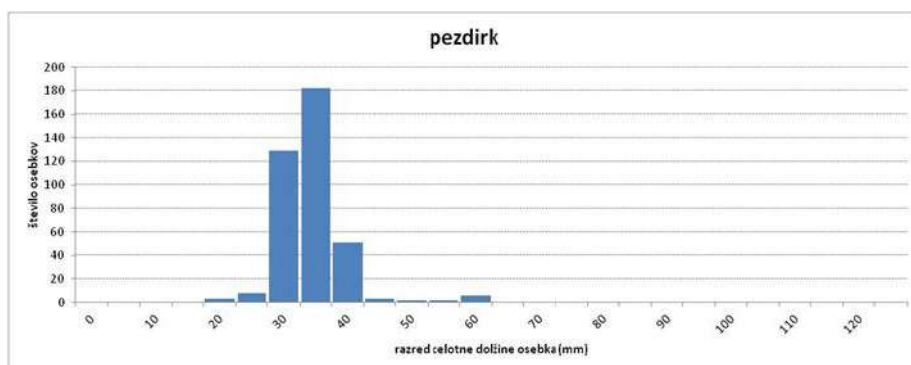
Slika 48: Dolžinsko frekvenčni histogram klena v Pijavškem potoku na PrVM 4.



Slika 49: Dolžinsko frekvenčni histogram podusti v Pijavškem potoku na PrVM 4.



Slika 50: Dolžinsko frekvenčni histogram navadnega globočka v Pijavškem potoku na PrVM 4.



Slika 51: Dolžinsko frekvenčni histogram pezdirka v Pijavškem potoku na PrVM 4.

Pri vzorčenju pred vzpostavitvijo pretočne akumulacije so Zabrc in sod. (2009) v Pijavškem potoku na spodnjem odseku zabeležili tri vrste rib: babico, klana in navadnega globočka. Na zgornjem odseku (nad vasjo Gornje Pijavško) niso vzorčili. Vse vrste so domorodne. Po vzpostavitvi pretočne akumulacije, vzorčenja v okviru monitoringov pretočne akumulacije in pritokov HE Krško na zgornjem, naravnem odseku večinoma niso bila izvedena zaradi nizkih vodostajev. Letos smo vzorčenje kljub nizkem vodostaju vzorčenje izvedli, ribe niso bile prisotne. Na spodnjem, reguliranem odseku nobena, v monitoringih zabeležena vrsta, ni bila zabeležena v vseh monitoringih. Največkrat sta bila zabeležena klen in navadni globoček (Priloga 9). Preostalih 6 vrst je bilo zabeleženih občasno. Med temi velja omeniti v potoku

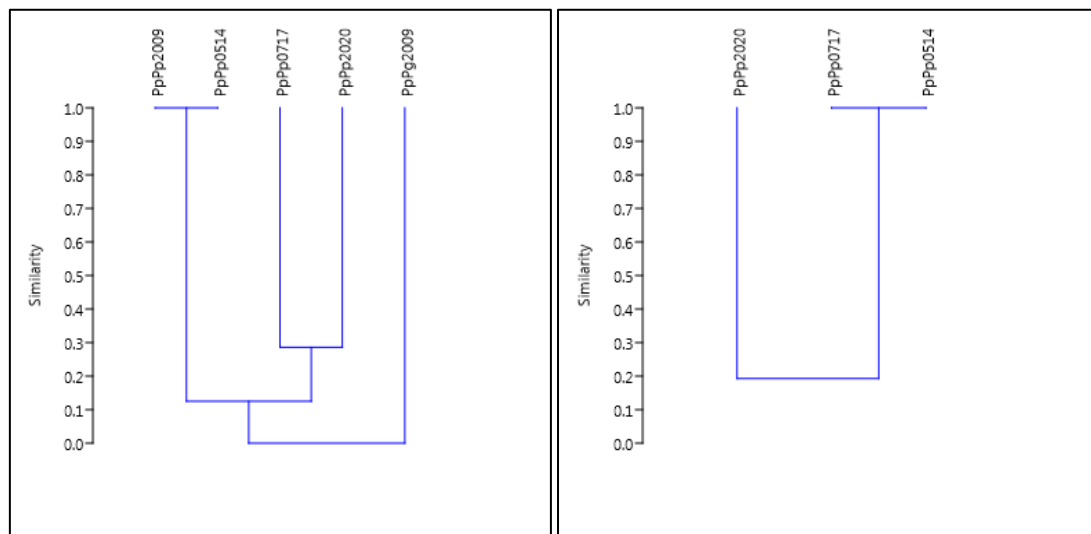
zabeleženo prisotnost mladice podusti. Le te bodisi ob morebitni drsti v spodnjem delu potoka po izvalitvi ostanejo v potoku krajše obdobje (morda do velikosti 10 cm), bodisi v potok zaidejo kot zarod oziroma mladice v času njihovega bivanja in razvoja v obrežni coni.

Vrednosti Shannon-Wienerjevega (H') indeksa raznolikosti v Pijavškem potoku na spodnjem odseku so se gibale med $H' = 0,64$ in $H = 1,29$ (Preglednica 22). Najvišjo vrednost indeksa smo izračunali za letošnje leto in pomeni večjo raznolikost vrst kot v preteklih obravnavanih obdobjih. V vzorcu letos smo zabeležili precej več vrst (7) in osebkov (1766) kot v preteklih letih (3 oziroma 2 vrsti; 59 oziroma 30 osebkov), relativno ugodna je bila tudi vrednost indeksa izenačenosti ($E_H = 0,66$), kar pomeni da so bile relativne številčnosti vrst v združbi enakomernejše.

Preglednica 22: Število osebkov (n), število vrst rib (N), Shannon-Wienerjev indeks raznolikosti ter ustrezen indeks izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Pijavškem potoku v letih 2014, 2017 in 2020.

koda vzorčnega mesta	PpPg0514	PpPp0514	PpPg0717	PpPp0717	PpPg2020	PpPp2020
število osebkov (n)	0	59	0	30	0	1766
število vrst (N)	0	3	0	2	0	7
Shannon-Wiener (H')		0,74		0,64		1,29
E_H		0,67		0,92		0,66

Različnost oziroma podobnost v vrstni sestavi in številčnosti lahko ponazorimo tudi s pomočjo multivariantne klastrske analize Jaccardovega indeksa podobnosti in Bray-Curtisovega indeksa različnosti med odvzetimi vzorci (Slika 52). Klastrska analiza Jaccardovega indeksa podobnosti, ki upošteva le vrstno sestavo, je vzorce z različnih let razdelila v dve skupini glede na prostorsko razporeditev. Eno skupino je predstavljal vzorec zgornjega odseka potoka iz leta 2009, drugo vzorce spodnjega odseku potoka, kar odraža različnost ribje združbe v vrstni sestavi med obema odsekoma. Na zgornjem odseku je bila prisotna le potočna postrv, na spodnjem je bilo število vrst večje. Glede na Bray-Curtisov indeks različnosti, ki upošteva tudi številčnost posamezne vrste, se vzorec letošnjega leta povsem razlikuje od vzorcev preteklih dveh vzorčenj. Letos smo na tem odseku namreč zabeležili veliko več tako vrst kot osebkov. To nakazuje na večje spreminjanje ribje združbe na spodnjem odseku v obravnavanem obdobju.



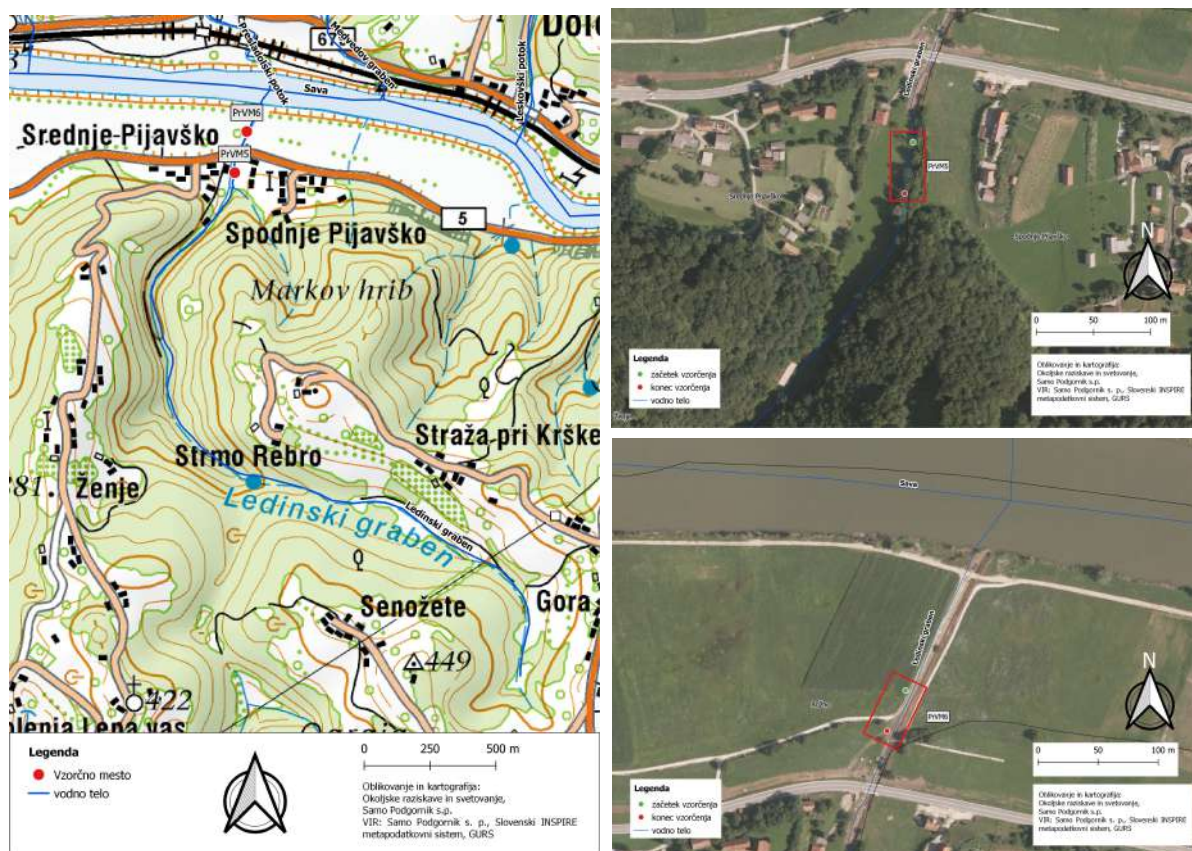
Slika 52: Klastrska analiza vzorcev združbe rib Pijavškega potoka na osnovi Jaccardovega indeksa podobnosti (levo) in Bray-Curtisovega indeksa različnosti (desno).

Ocena pritoka

Struga Pijavškega potoka v vodnogospodarskem oziroma reguliranem odseku je bila izravnana že pred gradnjo hidroelektrane. V okviru izgradnje pretočnega akumulacijskega bazena HE Krško so strugo še utrdili s kamnometom in odstranili grmovno vegetacijo (Zabrc in sod., 2014). Struga je v obdobju monitoringov ostala bolj ali manj nespremenjena. Struga je ozka, položna, dno mestoma močno zamuljeno, mestoma tudi močno poraščeno z vodnimi makrofiti. Vode v strugi je malo. Bregovi so strmi, poraščajo jih zelne rastline. Izlivni del je potopljen, voda pretočne akumulacije sega v spodnji del potoka, vendar precej manj kot v potoku Štagina. Prehod iz akumulacije v potok je omogočen. Pred izgradnjo pretočne akumulacije vrstni sestav za ta odsek ni bil zabeležen. Ocenjujemo, da bi takrat v potoku morale biti prisotne vsaj babice, navadni globočki, kleni, pohre, navadne nežice. Glede na pričakovan vrstni sestav letos nismo potrdili prisotnosti babice. V spodnjem delu potoka in njegovem izlivnem delu, ki kot habitat sodi k pretočni akumulaciji, se tako srečujejo in izmenjujejo vrste, ki so značilne za potok in pretočno akumulacijo. Prehajanje potoka v obe smeri iz potoka v pretočno akumulacijo in obratno. S stališča ureditve potoka lahko ugotovimo, da je Pijavški potok precej trdo urejen, pesti ga pomanjkanje vode, zamuljenost in zaraščenost z makrofiti, vendar pa je stanje v potoku s stališča ustreznosti vrstne sestave, pestrosti in številčnosti rib boljše kot je bilo v preteklih dveh monitoringih.

3.5.3 Ledinski graben

Ledinski graben je kratek vodotok (dolga cca 1,8 km; velikost prispevne površine >10 km²), ki izvira pod Strmim Rebrom in večinoma teče po ozki z gozdom porasli grapi do vasi Srednje Pijavško, skozi vas in od tu naprej po Pijavškem polju do Save. Vodotok je skoraj v svoji celotni dolžini povsem naraven, le v zadnjem (od zgornje meje vasi Spodnje Pijavško do izliva v Savo) je v dolžini cca 250 m reguliran. Potok smo vzorčili na dveh odsekih. Zgornji odsek (PrVM 5; Srednje Pijavško) predstavlja naraven del potoka, spodnji (PrVM 6; Zalog) reguliranega. Lokaciji vzorčenj in orto foto posnetek posamezne lokacije z označenim odsekom vodotoka, kjer smo vzorčili, predstavljamo na Slika 53.



Slika 53: Ledinski graben; desno lokacije vzorčnih mest, desno zgoraj orto foto posnetek lokacije PrVM 5 (Srednje Pijavško), desno spodaj lokacije PrVM 6 (Zalog).

Zasenčenost struge zgornjega odseka je bila visoka (80 %). Bregovi so deloma poraščeni z drevjem (60 %), deloma grmovji (40 %). Nadobrežno območje zavzemajo njive (50 %) in ekstenzivni travniki. Struga je povsem neregulirana, brežine strme, na obeh straneh z naklonom 90°. V vodnem toku so se izmenjevale brzice (50 %) in tolmoni (50 %). Globina vode je bila v prvem primeru v povprečju 5, v drugem do 10 cm. Usedline v strugi vodotoka so predstavljali kamenje (10 %), prod (60 %), gramoz (20 %) in pesek (10 %), ki so bile v celoti (100 %) neporaščene. Fotografije zgornjega odseka so na Slika 54.



Slika 54: Ledinski graben, zgornji, nereguliran odsek, PrVM 5 (zgoraj levo; foto: Podgornik D.) Isti odsek v letu 2014 (zgoraj desno in spodaj; foto: ZZRS 2014).

Vzorčili smo 50 m dolg in 1,0 m širok odsek potoka (izlovna površina = 50 m²). Rib nismo ujeli.

Na spodnjem odseku je struga regulirana. Bregovi so utrjeni, strmi (~40°) in v celoti porasli s travišči (100 %). Nadobrežno območje so zavzemali intenzivni travniki (50 %), njive (40 %), ob strugi poteka lokalna cesta (10 %). Vodni tok je bil deloma laminaren (50 %) deloma brzičast (50 %). Globina vode je bila v prvem primeru v povprečju 2, v drugem do 10 cm. Usedline v strugi vodotoka so predstavljali kamenje (20 %), prod (50 %), gramoz (20 %) in pesek (10 %). Večji del usedlin so poraščale alge (65 %), manjši del vodnega območja je bil neporaščen (30 %), del so preraščali makrofiti (10 %). Struga je bila v celoti nezasenčena. Fotografiji spodnjega odseka sta na Slika 55.



Slika 55: Ledinski graben, spodnji, reguliran odsek, PrVM 6 (levo foto: Podgornik D.). Isti odsek v letu 2014 (desno; foto: ZZRS 2014).

Izlovili smo 50 m dolg in 1,5 m širok odsek Ledinskega grabna (izlovna površina = 75 m²). Ujeli smo osem vrst rib: babico, klena, mrena, navadnega globočka, pisanca, pisanko, podust, in pohro, vse so domorodne. Naseljenost kot oceno skupne abundance (Preglednica 23) smo ocenili na 98 os./100 m² in kot oceno skupne biomase (Preglednica 24) na 0,19 kg/100 m². Tako po abundanci kot biomasi je bilo v ulovu največ babic. Njihovo abundanco smo ocenili na 54 os./100 m² in biomaso na 0,09 kg/100 m².

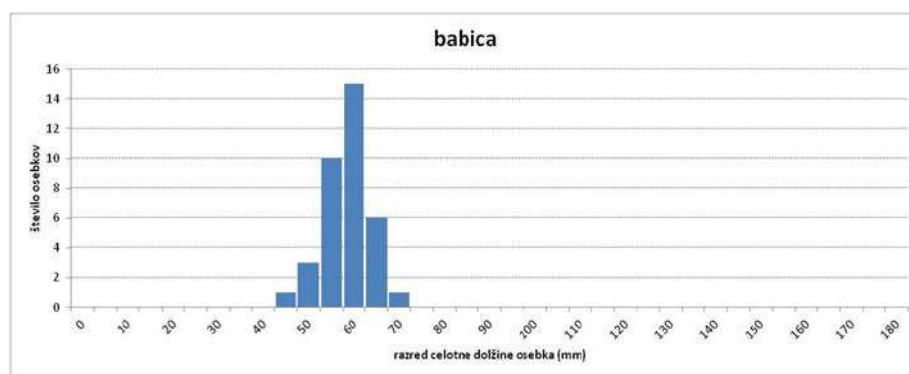
Preglednica 23: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Ledinskem grabnu, PrVM 6 (Zalog).

VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (št)	2. izlov (št)	skupaj (št)	ocena abundance (št)	
							vzorec	100 m ²
PrVM6	LgZa0920	75	babica	27	9	36	41	54
			klen	11	4	15	17	23
			mrena	2		2	2	3
			navadni globoček	1		1	1	1
			pisanec	3		3	3	4
			pisanka	4	2	6	8	11
			podust	1		1	1	1
			pohra	1		1	1	1
skupaj			50	15	65	74	98	

Preglednica 24: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Ledinskem grabnu, PrVM 6, (Zalog).

VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (kg)	2. izlov (kg)	skupaj (kg)	ocena abundance (kg)	
							vzorec	100 m ²
PrVM6	LgZa0920	75	babica	0,0468	0,0148	0,0616	0,0684	0,09
			klen	0,0258	0,0083	0,0341	0,0380	0,05
			mrena	0,0165		0,0165	0,0165	0,02
			navadni globoček	0,0115		0,0115	0,0115	0,02
			pisanec	0,0036		0,0036	0,0036	0,00
			pisanka	0,0017	0,0010	0,0027	0,0041	0,01
			podust	0,0003		0,0003	0,0003	0,00
			pohra	0,0013		0,0013	0,0013	0,00
			skupaj	0,1075	0,0241	0,1316	0,1438	0,19

Z dolžinsko frekvenčnega histograma babice (Slika 56) s tega vzorčnega mesta lahko razberemo, da so bili v vzorcu (in posledično v združbi obravnavanega odseka) prisotni le mladi osebki (babice manjše od 7,5 cm).



Slika 56: Dolžinsko frekvenčni histogram babice v Ledinskem grabnu na PrVM 6.

Pri vzorčenju pred vzpostavitev pretočne akumulacije so Zabirc in sod. (2009) v Ledinskem grabnu na zgornjem odseku zabeležili dokaj številčno populacijo potočne postrvi. Na spodnjem odseku je bilo zabeleženih nekaj več vrst, pet: klen, navadni globoček, pisanka, podust in zelenika. Vse vrste so domorodne. Po vzpostavitvi pretočne akumulacije, vzorčenja v okviru monitoringov pretočne akumulacije in pritokov HE Krško na zgornjem, naravnem odseku, niso zabeležila prisotnosti rib. Na spodnjem, reguliranem odseku so vedno zabeležila babico, klana in mreno, k njim bi lahko dodali še navadnega globočka in pisanko, ki nista bila zabeležena le v enem monitoringu (Preglednica 10). Preostalih 6 vrst je bilo zabeleženih občasno.

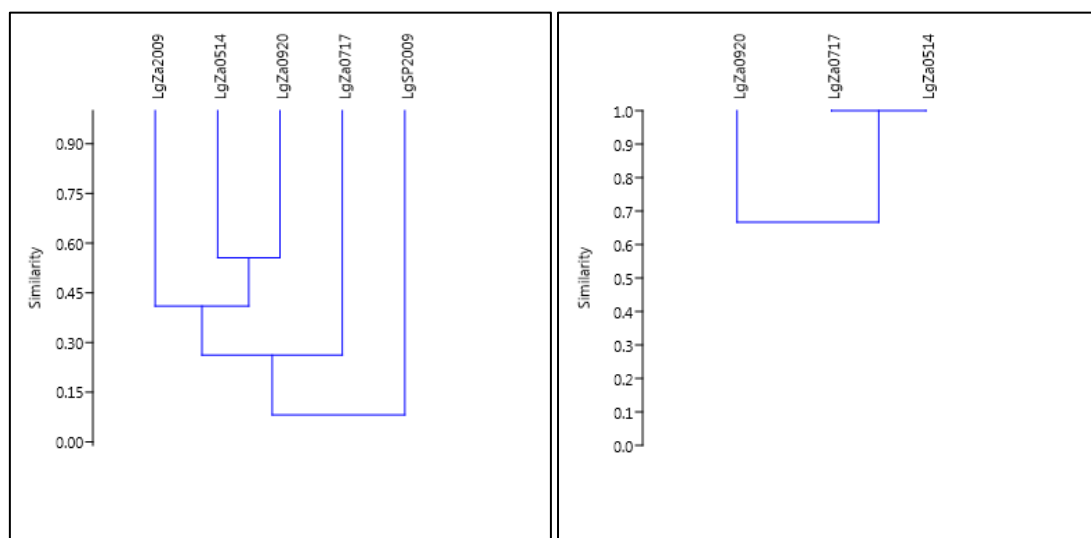
Vrednosti Shannon-Wienerjevega (H') indeksa raznolikosti v Ledinskem grabnu na spodnjem odseku so se gibale med $H' = 1,29$ in $H = 1,39$ (Preglednica 25). Vrednost indeksa za letošnje leto je nekaj nižja in pomeni manjšo raznolikost vrst kot v preteklih obravnavanih obdobjih, čeprav smo v vzorcu letos zabeležili nekaj več vrst (8) in osebkov (98) kot v preteklih letih (6 oziroma 5 vrst; 65 oziroma 56 osebkov). To gre pripisati manjši enakomernosti relativne številčnosti vrst v vzorcih. Vrednosti indeksa izenačenosti (E_H) letos je bila namreč nekaj

nižja od vrednosti v preteklih letih. Razlike med leti so majhne in menimo, da bistvenih sprememb v biotski pestrosti v obravnavanem obdobju ni bilo.

Preglednica 25: Število osebkov (n), število vrst rib (N), Shannon-Wienerjev indeks raznolikosti ter ustrezen indeks izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Ledinskem grabnu v letih 2014, 2017 in 2020.

koda vzorčnega mesta	LgSP0514	LgZa0514	LgSP0717	LgZa0717	LgSP0920	LgZa0920
število osebkov	0	65	0	56	0	98
število vrst	0	6	0	5	0	8
Shannon-Wiener (H')		1,39		1,31		1,29
E _H		0,77		0,81		0,62

Različnost oziroma podobnost v vrstni sestavi in številčnosti lahko ponazorimo tudi s pomočjo multivariantne klastrske analize Jaccardovega indeksa podobnosti in Bray-Curtisovega indeksa različnosti med odvzetimi vzorci (Slika 57). Klastrska analiza Jaccardovega indeksa podobnosti, ki upošteva le vrstno sestavo, je vzorce z različnih let razdelila v dve skupini glede na prostorsko razporeditev. Eno skupino je predstavljal vzorec zgornjega odseka potoka iz leta 2009, drugo vzorce spodnjega odseku potoka, kar odraža različnost ribje združbe v vrstni sestavi med obema odsekoma. Na zgornjem odseku je bila prisotna le potočna postrv, na spodnjem je bilo število vrst večje. Glede na Bray-Curtisov indeks različnosti, ki upošteva tudi številčnost posamezne vrste, se vzorec letošnjega leta razlikuje od vzorcev preteklih dveh vzorčenj. Letos smo na tem odseku namreč zabeležili več tako vrst kot osebkov. To nakazuje na večje spreminjanje ribje združbe na spodnjem odseku v obravnavanem obdobju.



Slika 57: Klastrska analiza vzorcev združbe rib Ledinskega grabna na osnovi Jaccardovega indeksa podobnosti (levo) in Bray-Curtisovega indeksa različnosti (desno).

Ocena pritoka

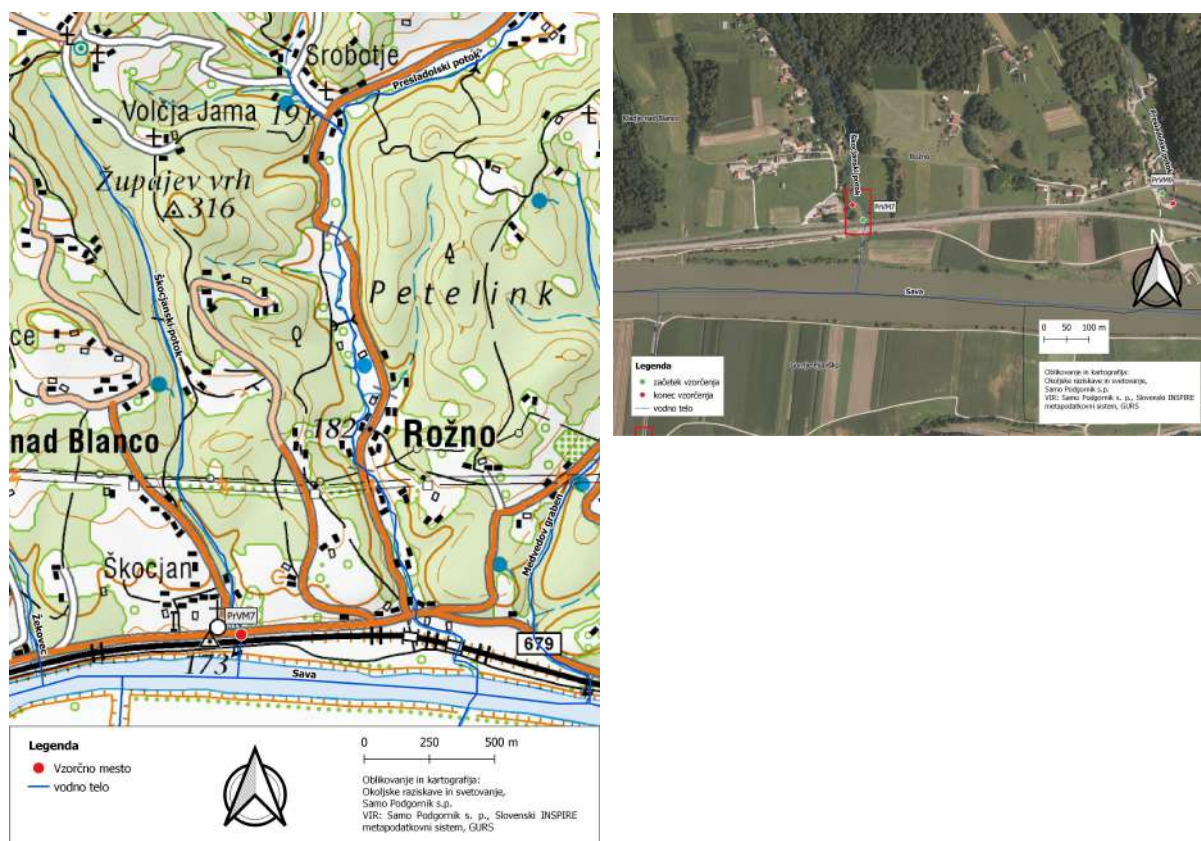
Struga spodnjega, vodnogospodarsko urejenega oziroma reguliranega odseka Ledinskega grabna je bolj ali manj ravna, bregovi so strmi in utrjeni bodisi s kamnometom, bodisi z lesenimi utrditvami. Struga je v obdobju monitoringov ostala bolj ali manj nespremenjena. Struga je ozka, položna, dno prodnato, vzdolž toka so v strugi prečni talni pragovi. Vode v strugi je malo. Bregovi so navpični, na vrhu jih poraščajo zelnate rastline. Izlivni del je potopljen, voda pretočne akumulacije sega v spodnji del potoka, podobno kot v Pijavškem potoku. Prehod iz pretočne akumulacije v potok je omogočen in ribe v potok neovirano prehajajo do regionalne ceste, kjer je postavljen visok prag, ki preprečuje ribam migracijo višje po toku navzgor. Prag je bil postavljen pred ureditvami povezanimi z vzpostavitvijo hidroelektrarne. V zgornjem odseku je bila v preteklosti zabeležena potočna postrv (Zabrc in sod., 2009), ki kasneje ni bila več potrjena. Glede na stanje v potoku gorvodno, bi pojavljanje ali nepojavljanje potočne postrvi na naravnem odseku lažje povezali z vlaganji za namen gojitve v procesu ribiškega upravljanja, kot pa vplivu novjših regulacij v spodnjem delu potoka ob vzpostavitvi pretočnega akumulacijskega bazena.

Vrstni sestav prisotnih rib v urejenem oz. reguliranem odseku je dokaj podoben vrstnem sestavu, ki je bil zabeležen v raziskavi pred izgradnjo pretočne akumulacije (Zabrc in sod., 2009). Letos nismo potrdili prisotnosti zelenike. Zelenika je savska vrsta, katere osebkovi bolj ali manj občasno zahajajo v pritok. V spodnjem delu potoka in njegovem izlivnem delu, ki kot habitat sodi k pretočni akumulaciji, se tako srečujejo in izmenjujejo vrste, ki so značilne za potok in pretočno akumulacijo. Prehajanje poteka v obe smeri iz potoka v pretočno akumulacijo in obratno. S stališča ureditve potoka lahko ugotovimo, da je Ledinski graben precej trdo urejen, pesti ga predvsem pomanjkanje vode, vendar pa je stanje v potoku s stališča ustreznosti vrstne sestave, pestrosti in številčnosti rib na podobnem nivoju kot v preteklih dveh monitoringih. Morda bi v spodnjem delu vodotoka ob strugi v prihodnje zasadili nekaj grmovja, ki bi vsaj delno zastiralo strugo.



3.5.4 Škocjanski potok

Škocjanski potok je relativno kratek, malo vodnat vodotok (dolg cca 2,4 km, velikost prispevne površine $>10 \text{ km}^2$). Izvira levo od Volčjih Jam in večinoma teče po ozki z gozdom porasli grapi do vasi Škocjan in naprej do Save. Vodotok je v približno štirih petinah svoje dolžine povsem naraven, v zadnji petini (od vasi Škocjan do izliva v Savo) pa reguliran. Potok smo vzorčili na enem odseku (PrVM7; Škocjan) reguliranem. Lokacijo vzorčenja in orto foto posnetek z označenim odsekom vodotoka, kjer smo vzorčili, predstavljamo na Slika 58.



Slika 58: Škocjanski potok; levo lokacija vzorčnega mesta, desno orto foto posnetek lokacije PrVM 7 (Škocjan).

Na spodnjem odseku je struga regulirana. Bregovi so utrjeni, strmi ($\sim 40^\circ$) in v celoti porasli s travišči (100 %). Utrjeno je tudi dno struge. Nadobrežno območje so večinoma zavzemali ekstenzivni travniki (50 %), deloma visoke zeli (20 %), gozd (20 %), nekaj malega območja je tudi pozidanega (10 %). V vodnem toku so se izmenjevale brzice (50 %) in tolmoni (50 %). Globina vode je bila v prvem primeru v povprečju 5, v drugem do 10 cm. Usedline v strugi vodotoka so predstavljale skale (40 %), kamenje (40 %), prod (10 %) in gramoz. Del usedlin je poraščal perifiton (50 %), del vodnega območja je bil neporaščen (50 %), Struga je bila v celoti nezasenčena. Fotografiji spodnjega odseka sta na Slika 59.



Slika 59: Škocjanski potok, spodnji, reguliran odsek, PrVM 7 (foto: Podgornik D.). Isti odsek v letu 2017 (desno; foto: ZZRS 2017).

Vzorčili smo 50 m dolg in 0,5 m širok odsek potoka (izlovna površina = 25 m²). Rib nismo ujeli.

Ocena pritoka

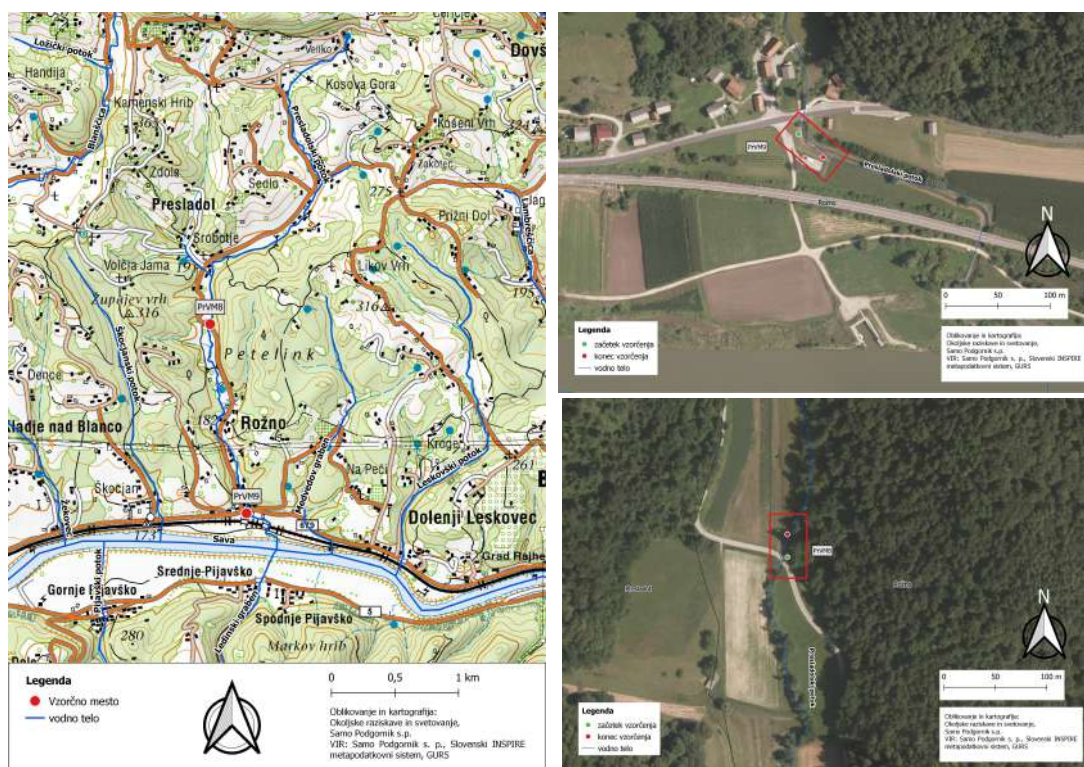
Struga spodnjega, vodnogospodarsko urejenega oziroma reguliranega odseka Škocjanskega potoka je bolj ali manj ravna, bregovi so strmi in utrjeni s kamnometom, prav tako dno struge. Bregovi so porasli z zelnatimi rastlinami. Izlivni del je potopljen, na bregovih je nekaj grmovja, voda pretočne akumulacije sega v spodnji del potoka. Prehod iz pretočne akumulacije v potok je omogočen. Predhodni monitoringi ne poročajo o nobeni vrsti rib, ki bi bila zabeležena v spodnjem, reguliranem delu potoka. Omenjajo le najdbe rib v izlivnem delu potoka, ki pa po habitatu pripada pretočni akumulaciji. Najrelevantnejši podatek o prisotnosti rib v tem potoku je iz časa pred izgradnjo pretočne akumulacije, ko so v izlivnem delu zabeležili babico in navadnega globočka (Zabrc in sod., 2009). Predvidevamo lahko da sta se omenjeni vrsti pred regulacijo potoka posamič pojavljali tudi vsaj v spodnjem, danes reguliranem delu potoka.



Škocjanski potok je na spodnjem odseku trdo urejen, po strugi teče tudi le majhna količina vode, zato okolje na tem delu za ribe ni primerno.

3.5.5 Presladolski potok

Presladolski potok je med v raziskavi obravnavanimi pritoki drugi najdaljši vodotok (dolga cca 5,3 km, velikost prispevne površine $>10 \text{ km}^2$). Izvira pri Gornjem Velikem. Večinoma teče po območju z naselji, travniki, njivami,... in se pri naselju Rožno izliva v Savo. Struga vodotoka je v večjem delu naravna ali le sonaravno urejena, v spodnjem delu tudi regulirana. Potok smo vzorčili na dveh odsekih. Zgornji odsek (PrVM8; Petelink) predstavlja naraven del potoka, spodnji (PrVM9: Rožno) reguliranega. Lokaciji vzorčenja in orto foto posnetek posamezne lokacije z označenim odsekom vodotoka, kjer smo vzorčili, predstavljamo na Slika 60.



Slika 60: Presladolski potok; levo lokacije vzorčnih mest, desno zgoraj orto foto posnetek lokacije PrVM 8 (Petelink), desno spodaj lokacije PrVM 9 (Rožno).

Zasenčenost struge zgornjega odseka je bila visoka (90 %). Bregovi so večinoma poraščeni z grmovji (80 %), deloma z drevjem (20 %). Nadobrežno območje zavzemajo mešan gozd (50 %), njive (30 %), ekstenzivni travniki (20 %), prisotna je tudi lokalna cesta (10 %). Struga je povsem neregulirana, brežine strme, na obeh straneh z naklonom 90° . Vodni tok je bil deloma brzica (30 %) z več tolmoni (70 %). Globina vode je bila v prvem primeru v povprečju 5, v drugem do 20 cm. Usedline v strugi vodotoka so predstavljale skale (10 %), kamenje (20 %), prod (20 %), gramoz (20 %), pesek (20 %) in mulj/blato (10 %). Večinoma so bile neporaščene (70 %), le nekaj jih je poraščal perifiton (30 %). Fotografiji zgornjega odseka so na Slika 61.



Slika 61: Presladolski potok, zgornji, nereguliran odsek, PrVM 8 (foto: Podgornik D.).

Izlovili smo 25 m dolg in 1,5 m širok odsek potoka (izlovna površina = 37,5 m²). Ujeli smo pet vrst rib: babico, beloplavutega globočka, blistavca, donavskega potočnega piškurja in pohro, vse so domorodne. Naseljenost kot oceno skupne abundanca (Preglednica 26) smo ocenili na 361 os./100 m² in kot oceno skupne biomase (Preglednica 27) na 0,73 kg/100 m². Tako po abundanci kot biomasi je bilo v ulovu največ babic. Njihovo abundanco smo ocenili na 230 os./100 m² in biomaso na 0,32 kg/100 m².

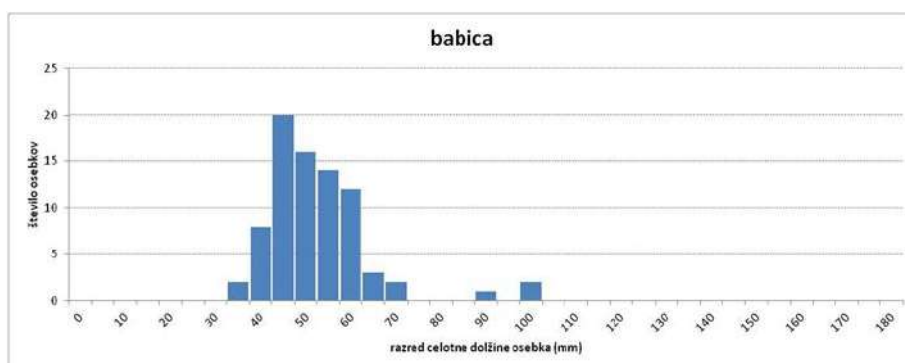
Preglednica 26: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Presladolskem potoku, PrVM 8 (Petelink).

VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (št)	2. izlov (št)	skupaj (št)	ocena abundanca (št)	
							vzorec	100 m ²
PrVM8	PrPe0920	37,5	babica	63	17	80	86	230
			blistavec	1		1	1	3
			donavski potočni piškur	9	7	16	24	64
			navadni globoček	4	2	6	8	21
			pohra	9	4	13	16	43
		skupaj		86	30	116	135	361

Preglednica 27: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Presladolskem potoku, PrVM 8, (Petelink).

VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (kg)	2. izlov (kg)	skupaj (kg)	ocena abundanca (kg)	
							vzorec	100 m ²
PrVM8	PrPe0920	37,5	babica	0,0831	0,0249	0,1080	0,1187	0,32
			blistavec	0,0026		0,0026	0,0026	0,01
			donavski potočni piškur	0,0291	0,0206	0,0497	0,0996	0,27
			navadni globoček	0,0020	0,0010	0,0030	0,0040	0,01
			pohra	0,0343	0,0075	0,0418	0,0439	0,12
		skupaj		0,1507	0,0538	0,2045	0,2680	0,73

Z dolžinsko frekvenčnega histograma babice (Slika 62) s tega vzorčnega mesta lanko razberemo, da so bili v vzorcu (in posledično v združbi obravnavanega odseka) prisotni tako mladi (babice manjše od 7,5 cm), kot starejši osebki, vendar so številčno mladi osebki močno prevladovali.



Slika 62: Dolžinsko frekvenčni histogram babice v Presladolskem potoku na PrVM 8.

Na spodnjem odseku je struga regulirana. Bregovi so utrjeni, strmi ($> 45^\circ$) in v večjem delu porasli s travišči (90 %) le nekaj je tudi grmovja (10 %). Nadobrežno območje so zavzemali ekstenzivni travniki (90 %), ob strugi poteka lokalna cesta (10 %). Vodni tok je bil deloma brzičast (60 %), s prisotnimi tolmoni (40 %). Globina vode je bila v prvem primeru v povprečju 5, v drugem do 20 cm. Usedline v strugi vodotoka so predstavljale skale (10 %), kamenje (10 %), prod (30 %), gramoz (30 %) in pesek (20 %). Večina usedlin je bila neporaščena (70 %), le del je poraščal perifiton (30 %). Struga je bila skoraj v celoti nezasenčena (95 %). Fotografiji spodnjega odseka sta na Slika 63.



Slika 63: Presladolski potok, spodnji, reguliran odsek, PrVM 9 (foto: Podgornik D.).

Izlovili smo 50 m dolg in 1,0 m širok odsek potoka (izlovna površina = 50 m²). Ujeli smo osem vrst rib: babico, donavskega potočnega piškurja, klena, navadnega globočka, pezdirka, pisanca, pisanko, in pohro, vse so domorodne. Naseljenost kot oceno skupne abundance (Preglednica

28) smo ocenili na 578 os./100 m² in kot oceno skupne biomase (Preglednica 29) na 1,70 kg/ha. Tako po abundanci kot biomasi je bilo v ulovu največ klenov. Njihovo abundanco smo ocenili na 186 os./100 m² in biomaso na 0,65 kg/100 m².

Preglednica 28: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Presladolskem potoku, PrVM 9 (Rožno).

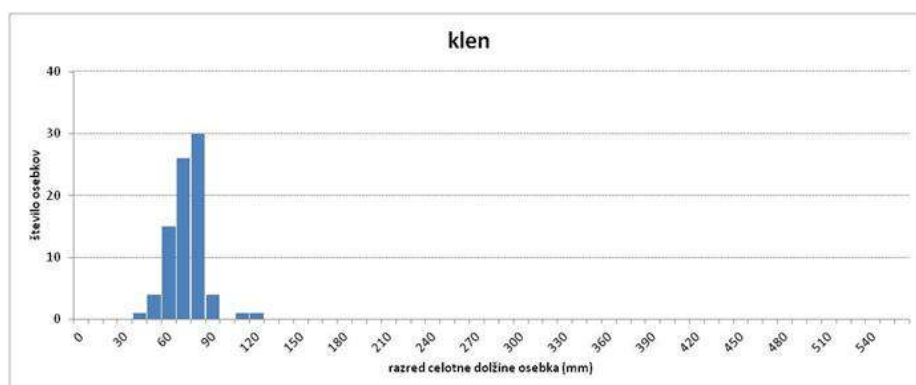
VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (št)	2. izlov (št)	skupaj (št)	ocena abundance (št)	
							vzorec	100 m ²
PrVM9	PrRo0920	50	babica	13	5	18	21	42
			don. potočni piškur	2	1	3	4	8
			klen	61	21	82	93	186
			navadni globoček	13	4	17	19	38
			pezdirk	29	11	40	47	93
			pisanec	4	2	6	8	16
			pisanka	53	14	67	72	144
			pohra	16	6	22	26	51
		skupaj		191	64	255	289	578

Preglednica 29: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Presladolskem potoku, PrVM 9, (Rožno).

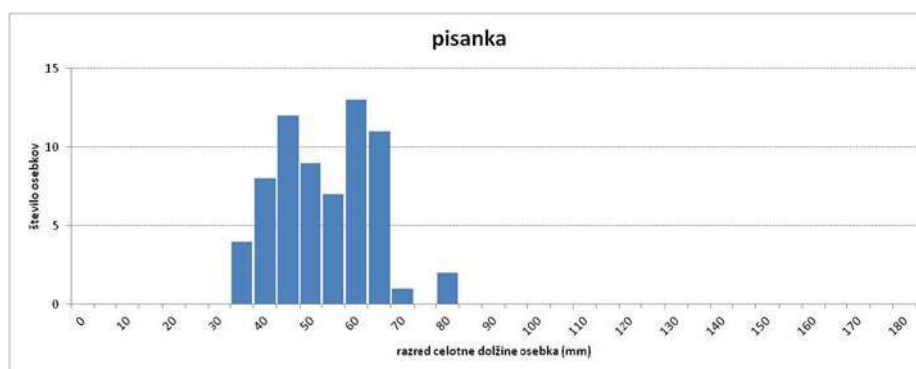
VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (kg)	2. izlov (kg)	skupaj (kg)	ocena abundance (kg)	
							vzorec	100 m ²
PrVM9	PrRo0920	50	babica	0,0175	0,0071	0,0246	0,0294	0,06
			don. potočni piškur	0,0137	0,0034	0,0171	0,0182	0,04
			klen	0,2105	0,0732	0,2837	0,3227	0,65
			navadni globoček	0,0201	0,0043	0,0244	0,0256	0,05
			pezdirk	0,0568	0,0213	0,0781	0,0909	0,18
			pisanec	0,0037	0,0010	0,0047	0,0051	0,01
			pisanka	0,0718	0,0206	0,0924	0,1007	0,20
			pohra	0,1562	0,0606	0,2168	0,2552	0,51
		skupaj		0,5503	0,1915	0,7418	0,8478	1,70

Z dolžinsko frekvenčnega histograma klena in pisanke (Slika 64 in Slika 65) s tega vzorčnega mesta lahko razberemo, da so bili v vzorcu (in posledično v združbi obravnavanega odseka) prisotni predvsem mladi osebk (kleni manjši od 10 cm in pisanke manjše od 7,5 cm).

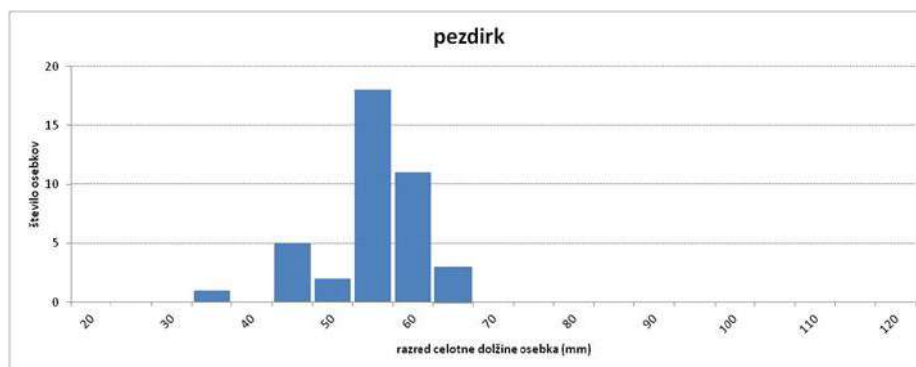
Pri pezdirku bi lahko govorili o relativno ugodni starostni strukturi populacije: relativno številčni so tako manjši kot večji velikostni razredi, številčnost pa se z večanjem velikosti zmanjšuje (Slika 66). V vzorcu so, kot ocenjujemo glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib s tega območja (Šumer in Povž, 2004), zastopani osebk stari od 0 do 3 leta, hkrati pa največji (6,5 cm) dosegajo tudi zgornje dolžine, ki jih navaja literatura (navadni globoček zraste v dolžino 5-6 (do 9 cm; Veenvliet in Veenvliet, 2006).



Slika 64: Dolžinsko frekvenčni histogram klena v Presladolskem potoku na PrVM 9.



Slika 65: Dolžinsko frekvenčni histogram pisanke v Presladolskem potoku na PrVM 9.



Slika 66: Dolžinsko frekvenčni histogram pezdirka v Presladolskem potoku na PrVM 9.

Pri vzorčenju pred vzpostavitvijo pretočne akumulacije so Zabrc in sod. (2009) v Presladolskem potoku na zgornjem in spodnjem odseku zabeležili prisotnost osmih vrst rib: babice, navadne nežice, navadnega globočka, pisanke, pohre, ter vrsto obloustke donavskega potočnega piškurja. Poleg omenjenih so na zgornjem odseku zabeležili tudi klena, mreno, in potočno postrv, na spodnjem odseku pa veliko nežico. Vse vrste so domorodne. Po vzpostavitvi pretočne akumulacije so bile z vzorčenji v okviru monitoringov pretočne akumulacije in pritokov HE Krško na zgornjem, naravnem odseku vedno potrjene prisotnosti babice, navadnega globočka in pohre, k njim bi lahko dodali še donavskega potočnega piškurja, klena

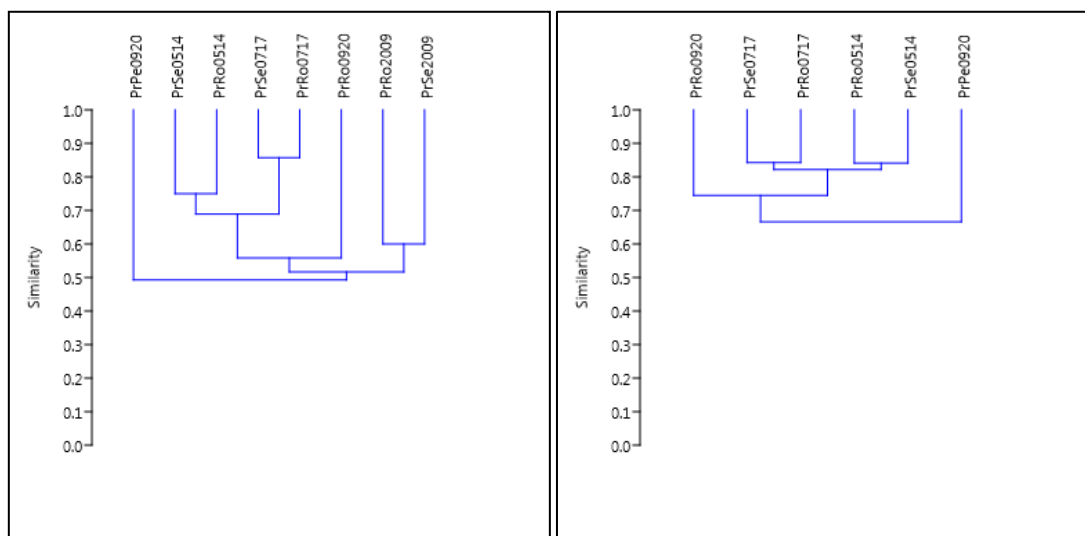
in pisanko, ki niso bili zabeleženi le v enem monitoringu. Na spodnjem, reguliranem odseku je bila vedno potrjena prisotnost babice, navadnega globočka, pisanke in pohre, k njim bi lahko dodali še klenu, ki ni bila zabeležena le v enem monitoringu. Preostalih 5 vrst na zgornjem in 4 vrste na spodnjem odseku je bilo zabeleženih občasno (Priloga 11).

Pestrost ribje združbe v Presladolskem potoku, ki smo jo prikazali s Shannon-Wienerjevim (H') indeksom raznolikosti (Preglednica 30), na zgornjem odseku je bila v letošnjem letu nižja ($H' = 1,05$) kot na spodnjem odseku ($H' = 1,75$), za razliko od preteklih let, ko je bilo ravno obratno. V vzorcih zgornjega odseka je bilo vedno dokaj podobno število vrst (5 do 7), prav tako v dveh vzorčenjih (2014 in letos) tudi številčnost. Tudi v vzorcih spodnjega odseka je bilo vedno dokaj podobno število vrst (6 do 8) in v dveh vzorčenjih (2017 in letos) prav tako številčnost. Nižja vrednost indeksa na zgornjem odseku letos in spodnjem odseku v letu 2017 je posledica prevlade enega taksona ($E_H = 0,65$ oziroma $E_H = 0,40$). Glede na predstavljene rezultate, bi na zgornjem odseku lahko govorili o zmanjšanju vrstne pestrosti, vendar moramo poudariti da smo v letošnjem letu vzorčili nekaj višje po toku navzgor (nad spodnjim naseljem), ker smo menili, da je bila dosedanja lokacija vzorčenja preblizu reguliranega odseka in je bilo v združbi prisotnih preveč za spodnji odsek potoka značilnih vrst. Vrstna pestrost v spodnjem odseku potoka je na ravni preteklih obdobj po vzpostavitvi pretočne akumulacije.

Preglednica 30: Število osebkov (n), število vrst rib (N), Shannon-Wienerjev indeks raznolikosti ter ustrezen indeks izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Presladolskem potoku v letih 2014, 2017 in 2020.

koda vzorčnega mesta	PrSe0514	PrRo0514	PrSe0717	PrRo0717	PrPe0920	PrRo0920
število osebkov	354	894	112	585	361	574
število vrst	6	8	7	6	5	8
Shannon-Wiener (H')	1,50	1,14	1,86	0,72	1,05	1,75
E_H	0,84	0,55	0,96	0,40	0,65	0,84

Različnost oziroma podobnost v vrstni sestavi in številčnosti lahko ponazorimo tudi s pomočjo multivariantne klastrske analize Jaccardovega indeksa podobnosti in Bray-Curtisovega indeksa različnosti med odvzetimi vzorci (Slika 67). Tudi v tej analizi zaznamo medsebojni vpliv bližine lokacij vzorčenja reguliranega in naravnega odseka. Klastrska analiza je pri obeh indeksih pokazala večjo podobnost med vzorci istega leta preteklih dveh monitoringov z različnih lokacij, kot med lokacijami. Ločena sta letošnja vzorca. Pri tem je podobnost vzorca s spodnjega, reguliranega odseka s preostalimi vzorci večja kot podobnost vzorca z zgornjega, naravnega odseka vodotoka.



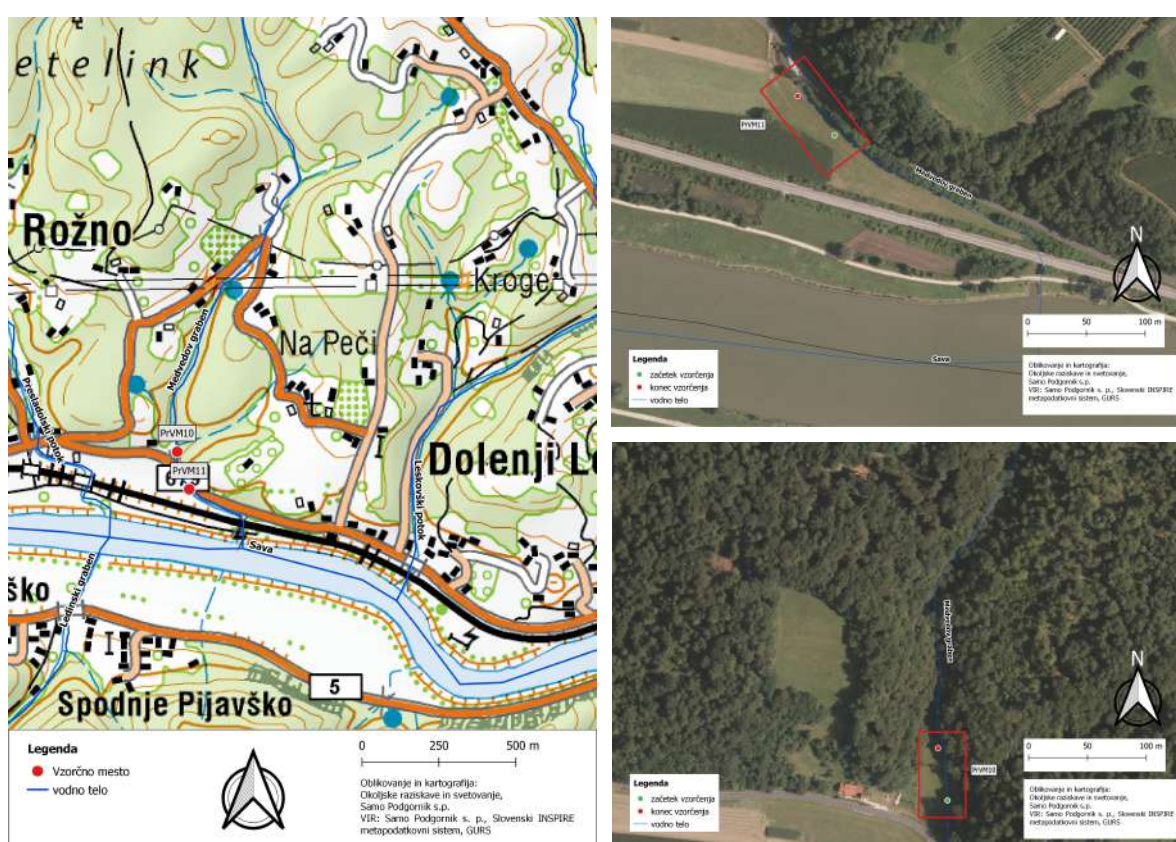
Slika 67: Klastrska analiza vzorcev združbe rib v Presladolskem potoku na osnovi Jaccardovega indeksa podobnosti (levo) in Bray-Curtisovega indeksa različnosti (desno).

Ocena pritoka

Struga spodnjega, vodnogospodarsko urejenega oziroma reguliranega odseka Presladolskega potoka je bolj ali manj ravna, bregovi so strmi in utrjeni s kamnometom. Bregove deloma porašča grmovje, deloma zelnate rastline. Izlivni del je potopljen, voda pretočne akumulacije sega v spodnji del potoka. Z leve strani je tik pred izlivom širok stranski rokav, ki je prav tako povezan s pretočno akumulacijo. Prehod iz pretočne akumulacije v potok je omogočen. Vrstni sestav prisotnih rib v urejenem oz. reguliranem odseku je dokaj podoben vrstnemu sestavu, ki je bil zabeležen v raziskavi pred izgradnjo pretočne akumulacije (Zabrc in sod., 2009). Letos nismo potrdili prisotnosti mrene, navadne in velike nežice. Nežici nista bili potrjeni v nobenem od treh izvedenih monitoringov, tako da sta v tem delu potoka bodisi izredno redki, bodisi nista več prisotni. V spodnjem delu potoka in njegovem izlivnem delu, ki kot habitat sodi k pretočni akumulaciji, se tako srečujejo in izmenjujejo vrste, ki so značilne za potok in pretočno akumulacijo. Prehajanje poteka v obe smeri iz potoka v pretočno akumulacijo in obratno. S stališča ureditve potoka lahko ugotovimo, da je Presladolski potok relativno ustrezno urejen, vendar pa skozi del, katerega smo vzorčili, po našem mnenju ob normalnem vodostaju prehajajo le manjše ribe. Podobna situacija je nekaj višje po vodotoku navzgor, kjer je locirana drča, ki po našem mnenju prav tako omogoča prehod le manjšim ribam. Sonaravno urejen izlivni odsek predstavlja popestritev habitatov pretočne akumulacije in ustrezen življenski prostor za zarod številnim vrstam rib pretočne akumulacije.

3.5.6 Medvedov potok

Medvedov potok je relativno kratek vodotok (dolga cca 2,3 km, velikost prispevne površine $>10\text{km}^2$). Izvira pod Likovim Vrhom in večinoma teče po z gozdom poraslem območju, le deloma po obdelovalnih površinah. V srednjem delu sta tudi dva ribnika. Struga vodotoka je v večjem delu naravna ali le sonaravno urejena, v spodnjem delu (v dolžini cca 350 m) tudi regulirana. Potok smo vzorčili na dveh odsekih. Zgornji odsek (PrVM10; Rožno) predstavlja naraven del potoka, spodnji (PrVM11; Štumberk) reguliranega. Lokaciji vzorčenj in orto foto posnetek posamezne lokacije z označenim odsekom vodotoka, kjer smo vzorčili, predstavljamo na Slika 68.



Slika 68: Medvedov potok; levo lokacije vzorčnih mest, desno zgoraj orto foto posnetek lokacije PrVM 10 (Rožno), desno spodaj lokacije PrVM 11 (Štumberk).

Struga zgornjega odseka je bila le deloma zasenčena (50 %). Bregovi so deloma poraščeni s travišči (50 %), deloma z drevjem (30 %), deloma z grmovji (20 %). Nadobrežno območje zavzemata lisnat gozd (50 %) in ekstenzivni travnik (50 %). Struga je povsem neregulirana, brežine strme, na obeh straneh z naklonom 90° . V vodnem toku so se izmenjevale brzice (50 %) in tolmoni (50 %). Globina vode je bila v prvem primeru v povprečju 5, v drugem 30 cm. Usedline v strugi vodotoka so predstavljale skale (10 %), kamenje (20 %), prod (20 %), gramoz (20 %), pesek (20 %) in mulj/blato (10 %). Večinoma so bile neporaščene (80 %), le nekaj jih je poraščal perifiton (20 %). Fotografiji zgornjega odseka so na Slika 69.



Slika 69: Medvedov potok, zgornji, nereguliran odsek, PrVM 10 (foto: Podgornik D.).

Izlovili smo 50 m dolg in 0,7 m širok odsek potoka (izlovna površina = 35 m²). Ujeli smo tri vrste rib: babico, navadnega globočka in pohro, vse so domorodne. Naseljenost kot oceno skupne abundance (Preglednica 31) smo ocenili na 67 os./100 m² in kot oceno skupne biomase (Preglednica 32) na 0,43 kg/100 m². Tako po abundanci kot biomasi je bilo v ulovu največ pohra. Njeno abundanco smo ocenili na 43 os./100 m² in biomaso na 0,39 kg/100 m².

Preglednica 31: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Medvedovem potoku, PrVM 10 (Rožno).

VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (št)	2. izlov (št)	skupaj (št)	ocena abundance (št)	
							vzorec	100 m ²
PrVM10	MpRo0920	35	babica	3	1	4	5	13
			navadni globoček	2	1	3	4	11
			pohra	11	3	14	15	43
			skupaj	16	5	21	24	67

Preglednica 32: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Medvedovem potoku, PrVM 10, (Rožno).

VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (št)	2. izlov (št)	skupaj (št)	ocena abundance (št)	
							vzorec	100 m ²
PrVM10	MpRo0920	35	babica	0,0041	0,0013	0,0054	0,0060	0,02
			navadni globoček	0,0046	0,0007	0,0053	0,0054	0,02
			pohra	0,1253	0,0109	0,1362	0,1372	0,39
			skupaj	0,1340	0,0129	0,1469	0,1487	0,43

Na spodnjem odseku je struga regulirana. Bregovi so utrjeni, strmi (~45°), deloma porasli s travišči (50 %), deloma grmovji (40 %), le nekaj je tudi drevja (10 %). Nadobrežno območje so zavzemali ekstenzivni travniki (50 %), mešan gozd (40 %), ob strugi poteka lokalna cesta (10 %). Vodni tok so večinoma predstavljali tolmoni (80 %), le manjši del je bil brzičast (20 %). Globina vode je bila v prvem primeru v povprečju 5, v drugem 10 cm. Usedline v strugi vodotoka sta predstavljala kamenje (10 %) in mulj/blato (90 %). Večina struge je bila poraščena

z makrofiti (70 %), preostali del je bil neporaščen (30 %). Zasenčenost struge je bila relativno visoka, obsegala je 50 % površine struge vodotoka. Fotografiji spodnjega odseka sta na Slika 70.



Slika 70: Medvedov potok, spodnji, reguliran odsek, PrVM 11 (foto: Podgornik D.).

Izlovili smo 50 m dolg in 0,7 m širok odsek potoka (izlovna površina = 35 m²). Ujeli smo šest vrst rib: babico, klena, navadnega globočka, pezdirka, pisanca in pisanko, vse so domorodne. Naseljenost kot oceno skupne abundance (Preglednica 33) smo ocenili na 332 os./100 m² in kot oceno skupne biomase (Preglednica 34) na 0,84 kg/100 m². Tako po abundanci kot biomasi je bilo v ulovu največ klenov. Njihovo abundanco smo ocenili na 150 os./100 m² in biomaso na 0,40 kg/100 m².

Preglednica 33: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Medvedovem potoku, PrVM 11 (Štumberk).

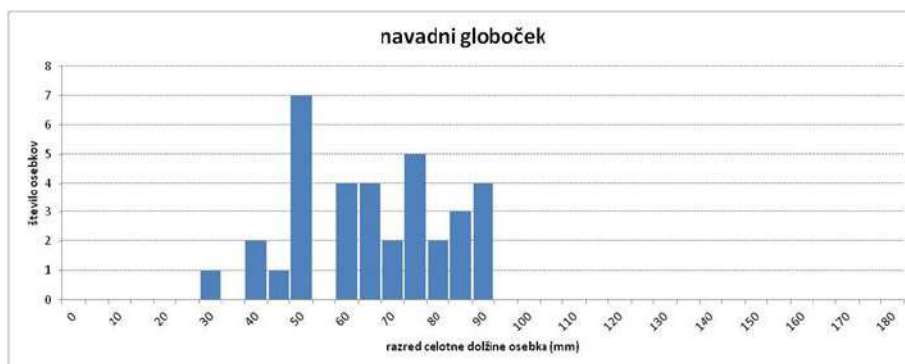
VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (št)	2. izlov (št)	skupaj (št)	ocena abundance (št)	
							vzorec	100 m ²
PrVM11	MpŠt0920	50	babica	1		1	1	3
			klen	34	12	46	53	150
			navadni globoček	25	10	35	42	119
			pezdirk	4	1	5	5	15
			pisanec	2		2	2	6
			pisanka	9	3	12	14	39
skupaj			75	26	101	116	332	

Preglednica 34: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Medvedovem potoku, PrVM 11, (Štumberk).

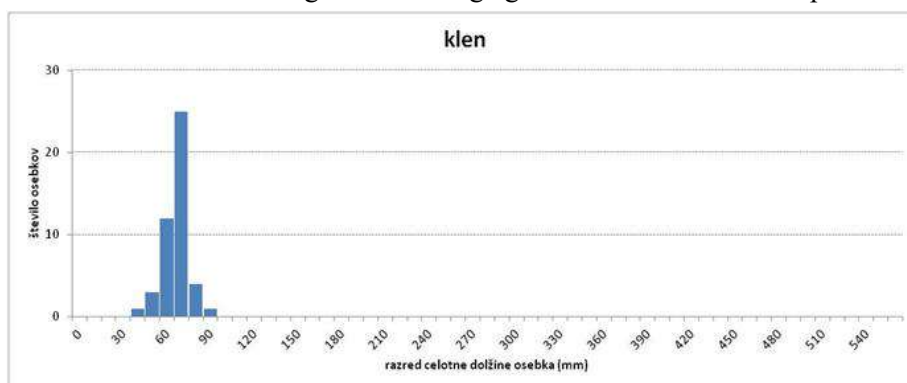
VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (kg)	2. izlov (kg)	skupaj (kg)	ocena abundance (kg)	
							vzorec	100 m ²
PrVM11	MpŠt0920	50	babica	0,0020		0,0020	0,0020	0,01
			klen	0,0928	0,0316	0,1244	0,1407	0,40
			navadni globoček	0,0821	0,0335	0,1156	0,1387	0,40
			pezdirk	0,0023	0,0005	0,0028	0,0029	0,01
			pisanec	0,0009		0,0009	0,0009	0,00
			pisanka	0,0048	0,0018	0,0066	0,0077	0,02
			skupaj	0,1849	0,0674	0,2523	0,2929	0,84

Z dolžinsko frekvenčnega histograma navadnega globočka (Slika 71) s tega vzorčnega mesta lahko razberemo, da so bili v vzorcu (in posledično v združbi obravnavanega odseka) prisotni tako mladi (navadni globočki manjši od 7,5 cm), kot starejši osebki in z dolžinsko frekvenčnega histograma klena (Slika 72), da so prisotni predvsem mladi osebki (kleni manjši od 10 cm).

Pri navadnem globočku lahko govorimo o porušeni starostni strukturi populacije. Manjkajo starejši letniki. V populaciji so, kot ocenjujemo glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib s tega območja (Šumer in Povž, 2004), zastopani le osebki stari od 0 do 2 leti, hkrati pa največji (9 cm) ne dosegajo niti spodnje zgornje dolžine, ki jih navaja literatura (navadni globoček zraste v dolžino 10-15 (do 20 cm; Veenvliet in Veenvliet, 2006). Poleg tega so tudi frekvence posameznih velikostnih razredov majhne.



Slika 71: Dolžinsko frekvenčni histogram navadnega globočka v Medvedovem potoku na PrVM 11.



Slika 72: Dolžinsko frekvenčni histogram klena v Medvedovem potoku na PrVM 11.

Pri vzorčenju pred vzpostavitvijo pretočne akumulacije Zabric in sod. (2009) v Medvedovem potoku na zgornjem odseku niso zabeležili rib. Na spodnjem odseku so zabeležili pet vrst: babico, klen, linja, navadnega globočka in pisanko. Vse vrste so domorodne. Po vzpostavitvi pretočne akumulacije, vzorčenja v okviru monitoringov pretočne akumulacije in pritokov HE Krško na zgornjem, naravnem odseku, niso zabeležila prisotnosti rib. V letošnjem letu smo lokacijo prestavili nižje po vodotoku, na naravni del vodotoka, ki sledi nekaj nad reguliranim. Na tem delu smo zabeležili tri vrste rib: babico, navadnega globočka in pohro, ki so po našem mnenju prvotne vrste nereguliranega dela potoka. Na spodnjem, reguliranem odseku je bil vedno zabeležen navadni globoček, zraven bi lahko dodali še babico in klenu, ki nista bila zabeležena le v enem monitoringu. Preostalih 10 vrst je bilo zabeleženih občasno (Priloga 12).

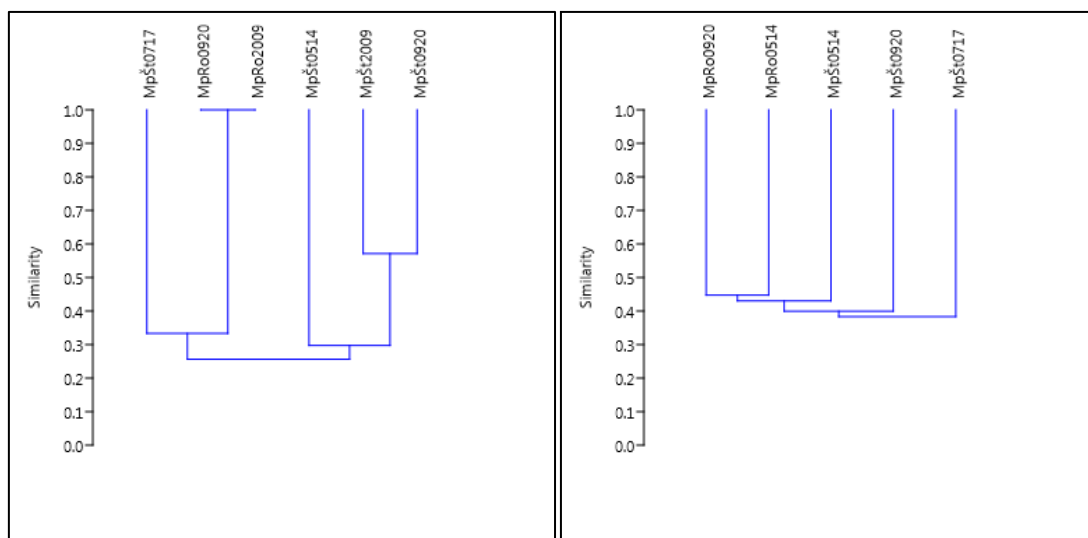
Pestrost ribje združbe v Medvedovem potoku, ki smo jo prikazali s Shannon-Wienerjevim (H') indeksom raznolikosti (Preglednica 35), na zgornjem odseku je bila precej nižja ($H' = 0,00$ do $0,90$) kot na spodnjem odseku ($H' = 0,00$ do $1,74$). V vzorcih zgornjega odseka je bilo vedno malo vrst (0 do 3), nizka je bila tudi številčnost (od 0 do 67 os.). V vzorcih spodnjega odseka se je število vrst med vzorčenji precej razlikovalo (1 do 10), prav tako tudi številčnost (103 do 332 os.). Tekom let se je pestrost na zgornjem odseku malo spreminjala. V prvem vzorčenju je bila v vzorcu prisotna le ena vrsta, v drugem nobena. Pri izvedbi letošnjega vzorčenja smo se zato odločili, da vzorčno mesto premaknemo nekoliko po strugi navzdol, da bi zajeli realnejšo sliko ribje združbe zgornjega dela tega potoka. Vrednosti indeksa raznolikosti ($H' = 0,90$) v letošnjem letu so bile tako primerljive velikosti indeksom raznolikosti zgornjih odsekov preostalih, v tem monitoringu obravnavanih potokov; ugodna je bila tudi razporeditev številčnosti osebkov med vrstami ($E_H = 0,82$). Na spodnjem odseku se je pestrost tekom let močno spreminjala. V prvem letu po vzpostavitvi akumulacije je bila visoka ($H' = 1,74$; $E_H = 0,76$), v monitoringu, ki je sledil štiri leta kasneje je praktično ni bilo, saj je bila v vzorcu prisotna le ena vrsta ($H' = 1,74$), v letošnjem letu ponovno, a ne tako visoka kot prej ($H' = 1,23$; $E_H = 0,69$).

Preglednica 35: Število osebkov (n), število vrst rib (N), Shannon-Wienerjev indeks raznolikosti ter ustrezen indeks izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Medvedovem potoku v letih 2014, 2017 in 2020.

koda vzorčnega mesta	MpRo0514	MpŠt0514	MpRo0717	MpŠt0717	MpRo0920	MpŠt0920
število osebkov	17	113	0	103	67	332
število vrst	1	10	0	1	3	6
Shannon-Wiener (H')	0	1,74		0	0,90	1,23
E_H		0,76			0,82	0,69

Različnost oziroma podobnost v vrstni sestavi in številčnosti lahko ponazorimo tudi s pomočjo multivariantne klastrske analize Jaccardovega indeksa podobnosti in Bray-Curtisovega indeksa različenosti med odvzetimi vzorci (Slika 73). Klastrska analiza Jaccardovega indeksa podobnosti, ki upošteva le vrstno sestavo, je vzorce z različnih let razdelila v dve skupini, ki je skoraj sledila prostorski razporeditvi. Eno skupino so predstavljali vsi vzorci zgornjega odseka potoka in en vzorec spodnjega odseka, drugo vzorci spodnjega odseka potoka, kar odraža

različnost ribje združbe v vrstni sestavi med obema odsekoma. Glede na Bray-Curtisov indeks različnosti, ki upošteva tudi številčnost posamezne vrste, sta najbolj podobna vzorca z zgornjega odseka, nato po podobnosti sledijo vzorci preteklih dveh vzorčenj. To nakazuje na večje spreminjanje ribje združbe na spodnjem odseku v obravnavanem obdobju.



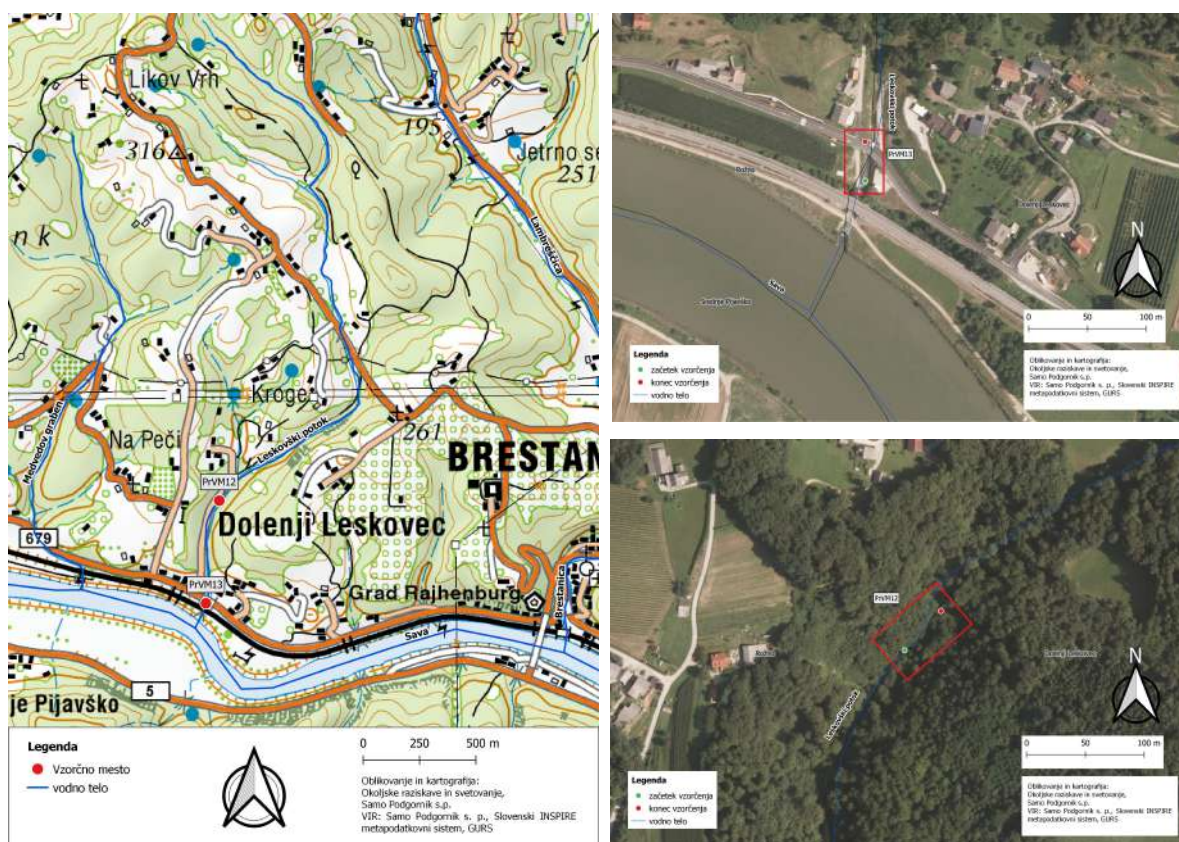
Slika 73: Klastrska analiza vzorcev združbe rib v Medvedovem potoku na osnovi Jaccardovega indeksa podobnosti (levo) in Bray-Curtisovega indeksa različnosti (desno).

Ocena pritoka

Struga spodnjega, vodnogospodarsko urejenega oziroma reguliranega odseka Medvedovega potoka je bolj ali manj ravna, ozka in položna. Dno je mestoma močno zamuljeno, mestoma tudi močno poraščeno z vodnimi makrofiti. Bregovi so strmi in utrjeni s kamnometom, poraščajo jih grmovje in zelnate rastline. Vode v strugi je malo. Izlivni del je potopljen, voda pretočne akumulacije sega v spodnji del potoka. Prehod iz pretočne akumulacije v potok je omogočen. Vrstni sestav prisotnih rib v urejenem oz. reguliranem odseku je dokaj podoben vrstnem sestavu, ki je bil zabeležen v raziskavi pred izgradnjo pretočne akumulacije (Zabric in sod., 2009). Letos nismo potrdili prisotnosti linja, ki pa ne sodi med običajne vrste Medvedovega potoka, pač pa je posledica pobega iz gorvodno ležečih ribnikov. V spodnjem delu potoka in njegovem izlivnem delu, ki kot habitat sodi k akumulaciji, se tako srečujejo in izmenjujejo vrste, ki so značilne za potok in pretočno akumulacijo. Prehajanje poteka v obe smeri iz potoka v pretočno akumulacijo in obratno. S stališča ureditve potoka lahko ugotovimo, da je Medvedov potok relativno ustrezno urejen, vendar preveč poraščen z vodnimi makrofiti, poleg tega primanjkuje vode in kot tak predstavlja bolj slab habitat za ribe.

3.5.7 Leskovški potok

Leskovški potok je relativno kratek vodotok (dolga cca 3,4 km, velikost prispevne površine >10 km²), ki izvira pod Rjavim Vrhom in večinoma teče po z gozdom poraslem območju, le deloma po obdelovalnih površinah. Struga vodotoka je v večjem delu naravna ali le sonaravno urejena, v spodnjem delu tudi regulirana. Potok smo vzorčili na dveh odsekih. Zgornji odsek (PrVM12; Na Peči) predstavlja naraven del potoka, spodnji (PrVM13; Dolnji Leskovec) reguliranega. Lokaciji vzorčenj in orto foto posnetek posamezne lokacije z označenim odsekom vodotoka, kjer smo vzorčili, predstavljamo na Slika 74.



Slika 74: Leskovški potok; levo lokacije vzorčnih mest, desno zgoraj orto foto posnetek lokacije PrVM 12 (Na Peči), desno spodaj lokacije PrVM 13 (Dolnji Leskovec).

Struga zgornjega odseka je bila v veliki meri zasenčena (90 %). Bregovi so v večji meri poraščeni z drevjem (80 %), deloma z grmovji (20 %). Nadobrežno območje porašča listnat gozd (100 %). Struga je povsem naravna, brežine položne, na obeh straneh z naklonom < 45°. Vodni tok je bil brzičast (70 %) s prisotnimi tolmoni (30 %). Globina vode je bila v prvem primeru v povprečju 5, v drugem 10 cm. Usedline v strugi vodotoka so predstavljale skale (10 %), kamenje (30 %), prod (30 %), gramoz (20 %) in pesek (10 %). Večinoma so bile neporaščene (80 %), le nekaj jih je poraščal perifiton (20 %). Fotografiji zgornjega odseka sta na Slika 75.



Slika 75: Leskovski potok, zgornji, nereguliran odsek, PrVM 12 (foto: Podgornik D.).

Vzorčili smo 50 m dolg in 1,0 m širok odsek potoka (izlovna površina = 50 m²). Rib nismo ujeli.

Na spodnjem odseku je struga regulirana. Bregovi so utrjeni, strmi (~45°), večinoma porasli s travišči (80 %), preostali del je neporaščen (10 %), nekaj malega je grmovja (10 %). Nadobrežno območje so zavzemali ekstenzivni travniki (70 %), ob strugi poteka lokalna cesta (30 %). Vodni tok je bil brzičast (80 %) z malo prisotnih tolmunov (20 %). Globina vode je bila v prvem primeru v povprečju 5, v drugem 20 cm. Usedline v strugi vodotoka so predstavljale skale (10 %), kamenje (40 %), prod (30 %), gramoz (10 %) in pesek (10 %). Večina struge je bila neporaščena (70 %), preostali del je poraščal perifiton (30 %). Zasenčenost struge je bila nizka, obsegala je 10 % površine struge vodotoka. Fotografija spodnjega odseka je na Slika 76.



Slika 76: Leskovski potok, spodnji, reguliran odsek, PrVM 13 (foto: Podgornik D.).

Izlovili smo 25 m dolg in 0,7 m širok odsek potoka (izlovna površina = 17,5 m²). Ujeli smo tri vrste rib: babica, klena in pisanko, vse so domorodne. Naseljenost kot oceno skupne abundance (Preglednica 36) smo ocenili na 220 os./100 m² in kot oceno skupne biomase (Preglednica 37) na 0,73 kg/100 m². Tako po abundanci kot biomasu je bilo v ulovu največ klenov. Njihovo abundanco smo ocenili na 168 os./100 m² in biomaso na 0,67 kg/100 m².

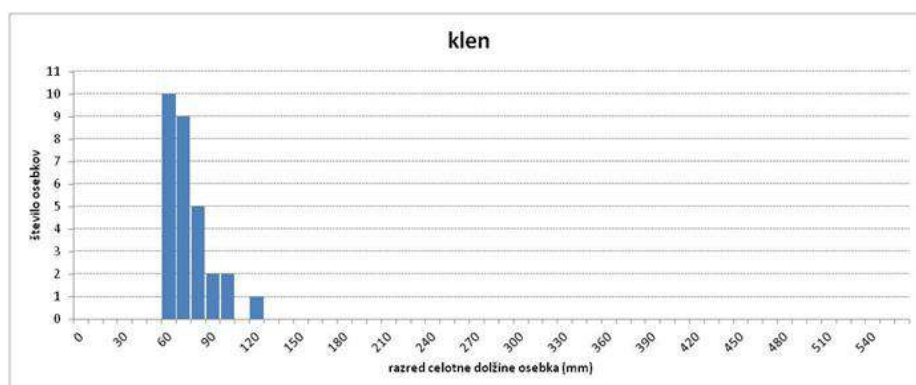
Preglednica 36: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Leskovškem potoku, PrVM 13 (Dolnji Leskovec).

VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (št)	2. izlov (št)	skupaj (št)	ocena abundance (št)	
							vzorec	100 m ²
PrVM13	LpDL0920	50	babica	3	1	4	5	26
			klen	26	3	29	29	168
			pisanka	3	1	4	5	26
			skupaj	32	5	37	38	220

Preglednica 37: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v Medvedjem potoku, PrVM 13, (Dolnji Leskovec).

VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (kg)	2. izlov (kg)	skupaj (kg)	ocena abundance (kg)	
							vzorec	100 m ²
PrVM13	LpDL0920	50	babica	0,0049	0,0017	0,0066	0,0075	0,04
			klen	0,1107	0,0055	0,1162	0,1165	0,67
			pisanka	0,0021	0,0005	0,0026	0,0028	0,02
			skupaj	0,1177	0,0077	0,1254	0,1267	0,73

Z dolžinsko frekvenčnega histograma klena (Slika 77) s tega vzorčnega mesta lahko razberemo, da so bili v vzorcu (in posledično v združbi obravnavanega odseka) prisotni predvsem mladi osebki (kleni manjši od 10 cm). O kakšni starostni strukturi populacije ne moremo govoriti.



Slika 77: Dolžinsko frekvenčni histogram klena v Leskovškem potoku na PrVM 13.

Pri vzorčenju pred vzpostavitev pretočne akumulacije Zabrice in sod. (2009) v Leskovškem potoku na zgornjem odseku niso zabeležili rib. Na spodnjem odseku so bile zabeležene štiri vrste: babica, navadni globoček, pisanka in pohra. Vse vrste so domorodne. Po vzpostavitvi pretočne akumulacije, vzorčenja v okviru monitoringov pretočne akumulacije in pritokov HE

Krško na zgornjem, naravnem odseku, niso zabeležila prisotnosti rib. Na spodnjem, reguliranem odseku ni bila vedno potrjena nobena vrsta, sedem vrst je bilo zabeleženih občasno (Priloga 13).

Vrednosti Shannon-Wienerjevega (H') indeksa raznolikosti v Leskovškem potoku na spodnjem odseku so bile nizke. Vrednosti v dveh vzorčenjih, ko smo zabeležili prisotnost rib so znašale $H' = 0,83$ oziroma $0,71$ (Preglednica 38). V prvem primeru je zaznana tudi prevlada ene vrste ($E_H = 0,46$). Za potok v celoti lahko zaključimo, da je v njem vrstna pestrost nizka.

Preglednica 38: Število osebkov (n), število vrst rib (N), Shannon-Wienerjev indeks raznolikosti ter ustrezen indeks izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Leskovškem potoku v letih 2014, 2017 in 2020.

koda vzorčnega mesta	LpNP0514	LpDL0514	LpNP0717	LpDL0717	LpNP0920	LpDL0920
število osebkov (n)	0	670	0	0	0	220
število vrst (N)	0	6	0	0	0	3
Shannon-Wiener (H')		0,83				0,71
E_H		0,46				0,65

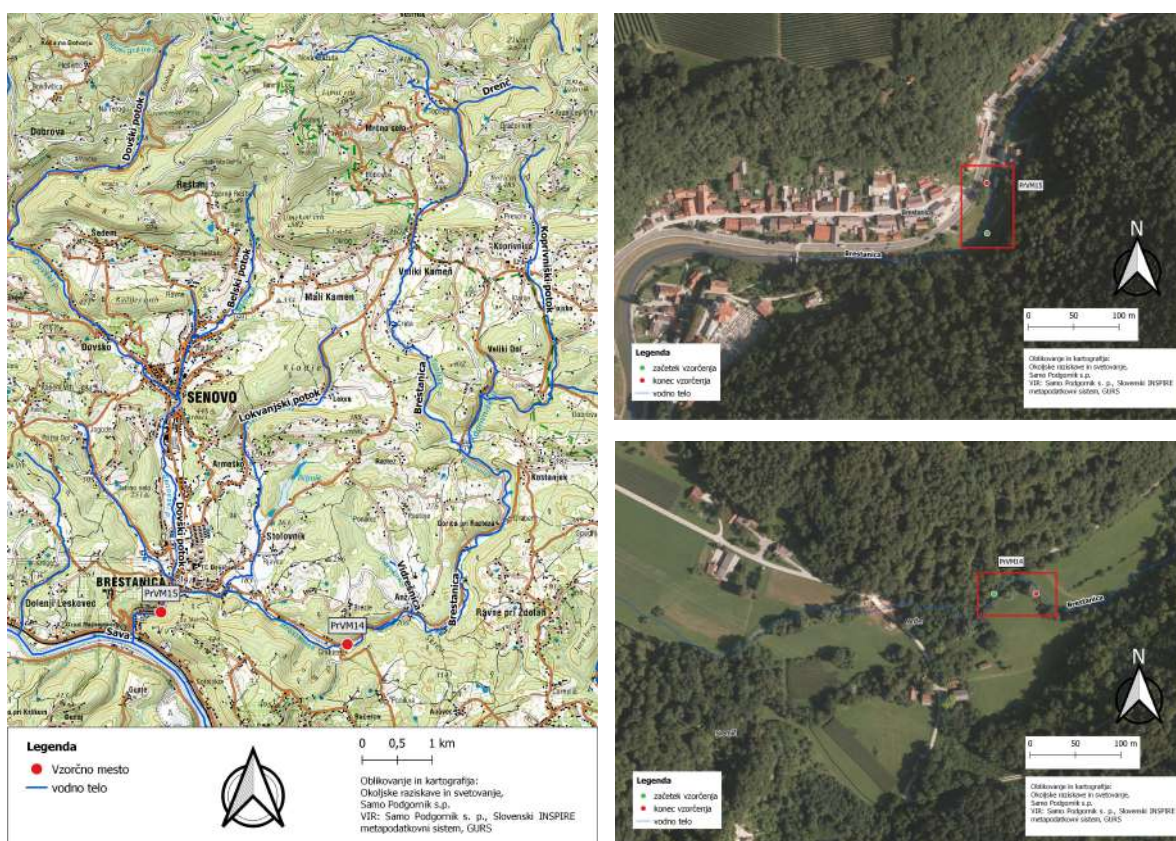
Število vzorcev Leskovškega potoka je majhno, zato klastriških analiz nismo izvedli.

Ocena pritoka

Struga spodnjega, vodnogospodarsko urejenega oziroma reguliranega odseka Leskovškega potoka je bolj ali manj ravna, ozka in položna. Dno je kamnito, večinoma neporaščeno. Bregovi so strmi in utrjeni s kamnometom, poraščajo jih grmovje in zelnate rastline. Vode v strugi je malo. Izlivni del je potopljen, voda akumulacije sega v spodnji del potoka. Prehod iz pretočne akumulacije v potok je omogočen. Vrstni sestav prisotnih rib v urejenem oz. reguliranem odseku je dokaj podoben vrstnem sestavu, ki je bil zabeležen v raziskavi pred izgradnjo pretočne akumulacije (Zabrc in sod., 2009). Letos nismo potrdili prisotnosti navadnega globočka in pohre. Izlivni del, ki kot habitat sodi k pretočni akumulaciji, ni sonaravno urejen. Prehajanje vrst sicer lahko poteka v obe smeri iz potoka v pretočno akumulacijo in obratno, vendar glede na opaženo stanje po našem mnenju v ne prav velikem obsegu. S stališča ureditve potoka lahko ugotovimo, da je Leskovški potok v svojem spodnjem delu močno reguliran, poleg tega primanjkuje vode in kot tak predstavlja slab habitat za ribe.

3.5.8 Potok Brestanica

Potok Brestanica je med v raziskavi obravnavanimi pritoki najdaljši vodotok (dolga cca 18,7 km, velikost prispevne površine 10–100 km²). Izvira pod Glažuto. Večinoma teče po območju z naselji, travniki, njivami, ... Struga vodotoka je v večjem delu naravna ali le sonaravno urejena, v spodnjem delu regulirana. Potok smo vzorčili na dveh odsekih. Zgornji odsek (PrVM14; Anže) predstavlja naraven del potoka, spodnji (PrVM15; Marof) reguliranega. Lokaciji vzorčenj in orto foto posnetek posamezne lokacije z označenim odsekom vodotoka, kjer smo vzorčili, predstavljamo na Slika 78.



Slika 78: Potok Brestanica; levo lokacije vzorčnih mest, desno zgoraj orto foto posnetek lokacije PrVM 14 (Anže), desno spodaj lokacije PrVM 15 (Marof).

Struga zgornjega odseka je bila v veliki meri zasenčena (90 %). Bregovi so v večji meri poraščeni z drevjem (80 %), deloma z grmovji (20 %). Nadobrežno območje zavzemajo ekstenzivni travniki (70 %), listnat gozd (20 %), ob delu struge je lokalna cesta (10 %). Struga je povsem naravna, brežine strme, z naklonom > 45°. Vodni tok je bil brzičast (60 %) s prisotnimi tolmoni (40 %). Globina vode je bila v prvem primeru v povprečju 10, v drugem 50 cm. Usedline v strugi vodotoka so predstavljale skale (10 %), kamenje (30 %), prod (30 %), gramoz (20 %) in pesek (10 %). Večji del so bile neporaščene (65 %), manjši je poraščal perifiton (30 %), nekaj je bilo tudi makrofitov (5 %). Fotografiji zgornjega odseka so na Slika 79.



Slika 79: Brestaniški potok, zgornji, nereguliran odsek, PrVM 14 (foto: Podgornik D.).

Izlovili smo 60 m dolg in 4,5 m širok odsek potoka (izlovna površina = 270 m²). Na tem odseku smo ujeli sedem vrst rib: babico, blistavca, barjanskega kaplja, klenu, pisanko, pohro in potočno postrv, vse so domorodne. Naseljenost kot oceno skupne abundanca (Preglednica 39) smo ocenili na 213 os./100 m² in kot oceno skupne biomase (Preglednica 40) na 1,77 kg/100 m². Tako po abundanci kot biomasi je bilo v ulovu največ blistavcev. Njihovo abundanco smo ocenili na 82 os./100 m² in biomaso na 0,75 kg/100 m².

Preglednica 39: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v potoku Brestanica, PrVM 14 (Anže).

VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (št)	2. izlov (št)	skupaj (št)	ocena abundanca (št)	
							vzorec	100 m ²
PrVM14	BrAn0920	270	babica	2		2	2	1
			barjanski kapelj	45	23	68	92	34
			blistavec	73	49	122	222	82
			klen	11	5	16	20	7
			pisanka	111	43	154	181	67
			pohra	34	14	48	58	21
			potočna postrv	2		2	2	1
			skupaj	278	134	412	577	213

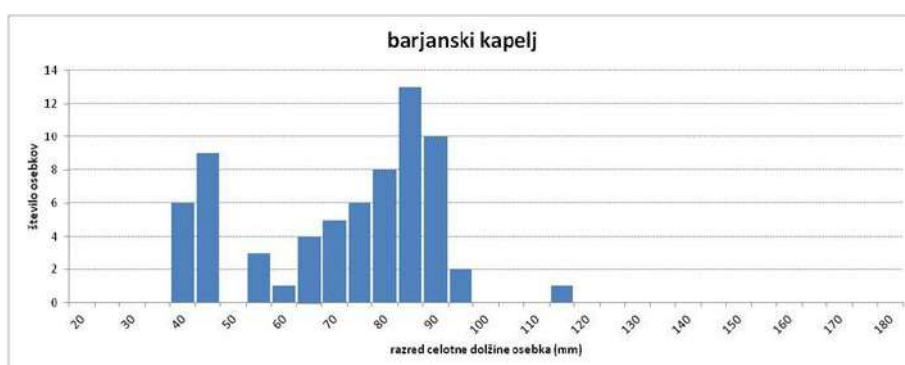
Preglednica 40: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v potoku Brestanica, PrVM 14, (Anže).

VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (kg)	2. izlov (kg)	skupaj (kg)	ocena abundanca (kg)	
							vzorec	100 m ²
PrVM14	BrAn0920	270	babica	0,0046		0,0046	0,0046	0,00
			barjanski kapelj	0,2590	0,1315	0,3905	0,5261	0,19
			blistavec	1,1931	0,4863	1,6794	2,0140	0,75
			klen	0,3160	0,1260	0,4420	0,5256	0,19
			pisanka	0,3978	0,1499	0,5477	0,6383	0,24
			pohra	0,6059	0,2403	0,8462	1,0041	0,37
			potočna postrv	0,0690		0,0690	0,0690	0,03
			skupaj	2,8454	1,1340	3,9794	4,7818	1,77

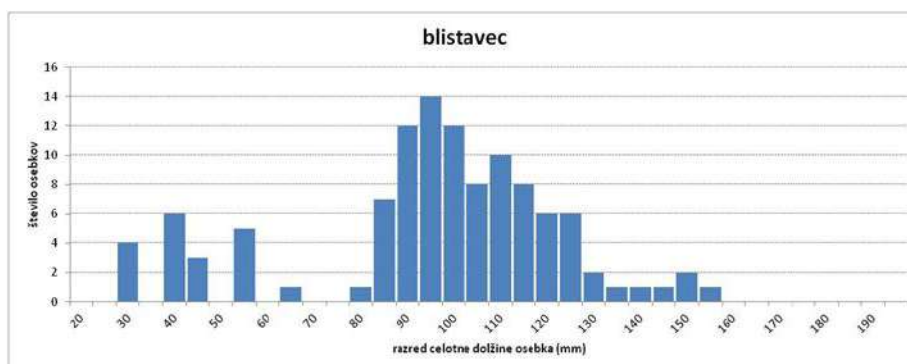
Z dolžinsko frekvenčnega histograma barjanskega kaplja, blistavca, pisanke in pohre s tega vzorčnega mesta lahko razberemo, da so bili v vzorcu (in posledično v združbi obravnavanega odseka) prisotni tako mladi (barjanski kaplji manjši od 6 cm, blistavci manjši od 10 cm, pisanke manjše od 7,5 cm in pohre manjše od 9 cm), kot starejši osebki.

Pri barjanskem kaplju, blistavcu in pisanki lahko govorimo o ugodni starostni strukturi populacije: relativno številčni so tako manjši kot večji velikostni razredi, številčnost pa se z večanjem velikosti zmanjšuje (Slika 80 do Slika 82). V populaciji blistavca in pisanke so, kot ocenjujemo glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib s tega območja (Šumer in Povž, 2004) zastopani osebki stari od 0 do 4 leta, hkrati pa največji (blistavec 15,5; pisanka 12,5 cm) dosegajo tudi zgornje dolžine, ki jih navaja literatura: blistavec zraste v dolžino 12-18 (do 25 cm), pisanka 10-12 (do 16 cm), barjanski kapelj 10-15 (do 18) (Veenvliet in Veenvliet, 2006).

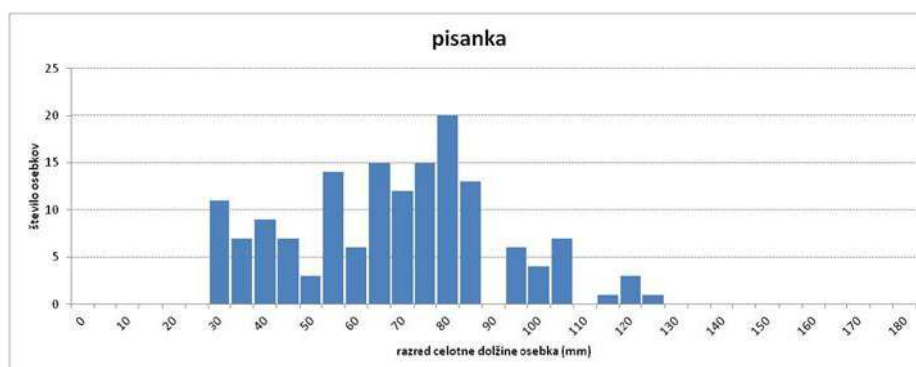
V primeru pohre lahko govorimo o porušeni starostni strukturi populacije: manjkajo starejši, večji osebki, frekvence prisotnih velikostnih razredov so nizke (Slika 83). Pohre zrastejo v dolžino 15-25 (do 40 cm; Veenvliet in Veenvliet, 2006). V vzorcu zgornjega odseka potoka so bili prisotni osebki velikosti med 4 in 15,5 cm, kar bi pomenilo osebke stare med 0 in 3 leti (Šumer in Povž, 2004).



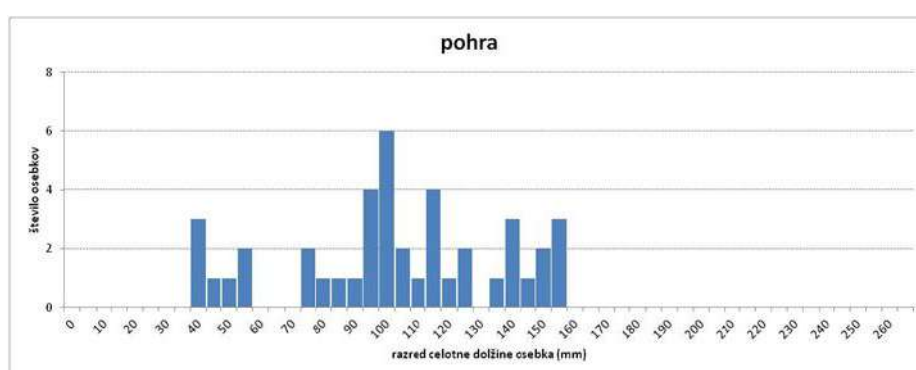
Slika 80: Dolžinsko frekvenčni histogram barjanskega kaplja v Brestanici na PrVM 14.



Slika 81: Dolžinsko frekvenčni histogram blistavca v Brestanici na PrVM 14.



Slika 82: Dolžinsko frekvenčni histogram pisanke v Brestanici na PrVM 14.



Slika 83: Dolžinsko frekvenčni histogram pohre na PrVM 14.

Na spodnjem odseku je struga regulirana. Bregovi so utrjeni, deloma strmi ($> 45^\circ$), deloma položni ($< 45^\circ$), večinoma porasli s travišči (60 %), manjši del z grmovjem (30 %) in drevjem (10 %). Nadobrežno območje so zavzemali ekstenzivni travniki, mešan gozd (po 30 %), visoke zeli in lokalna cesta (po 20 %). Vodni tok je bil brzičast (50 %) z obsežnim tolmunom (50 %). Globina vode je bila v prvem primeru v povprečju 10, v drugem 70 cm. Usedline v strugi vodotoka so predstavljale matična kamnina (30 %), skale (10 %), kamenje (20 %), prod (20 %), gramoz (20 %) in pesek (10 %). Večino je preraščal perifiton (60 %), manjši del je bil neporaščen (30 %), v strugi je bilo nekaj tudi makrofytov (10 %). Zasenčenost struge je bila nizka, obsegala je 10 % površine struge vodotoka. Fotografija spodnjega odseka je na Slika 84.



Slika 84: Brestaniški potok, spodnji, reguliran odsek, PrVM 15 (foto: ZZRS, 2014).

Izlovili smo 60 m dolg in 6,0 m širok odsek potoka (izlovna površina = 360 m²). Ujeli smo osem vrst rib: domorodnega blistavca, barjanskega kaplja, klena, navadnega globočka, pisanko, podust, pohro in tujerodno šarenko. Naseljenost kot oceno skupne abundanice (Preglednica 41) smo ocenili na 280 os./100 m² in kot oceno skupne biomase (Preglednica 42) na 1,64 kg/100 m². Po abundanci je bilo v ulovu največ pisank, po biomasi poher. Njihovo abundanco smo ocenili na 125 os./100 m², biomaso na 0,60 kg/100 m².

Preglednica 41: Ocena skupne naseljenosti (abundanca) in ocene naseljenosti (abundanca) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v potoku Brestanica, PrVM 15 (Marof).

VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (št)	2. izlov (št)	skupaj (št)	ocena abundance (št)	
							vzorec	100 m ²
PrVM15	BrMa0920	360	blistavec	13	11	24	85	23
			barjanski kapelj	10	8	18	27	8
			klen	97	44	141	178	49
			navadni globoček	5	5	10	15	4
			pisanka	300	115	415	486	125
			podust	5	3	8	12	3
			pohra	101	52	153	208	58
			šarenka	1		1	1	0
skupaj			532	238	770	1012	280	

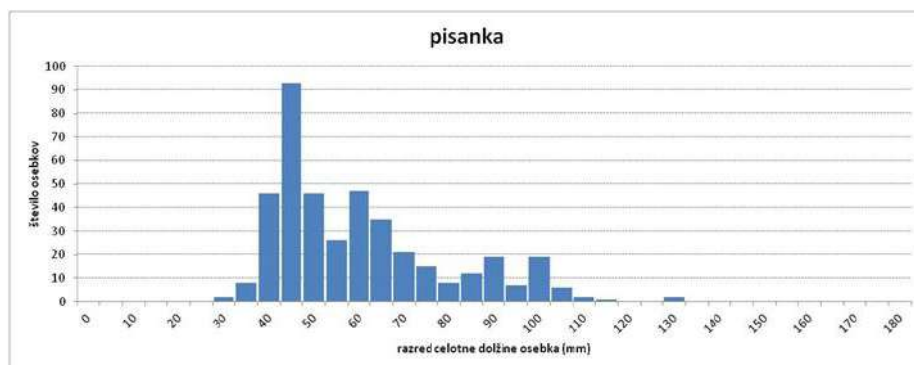
Preglednica 42: Ocena skupne naseljenosti (biomasa) in ocene naseljenosti (biomasa) posameznih vrst rib na vzorčnih mestih v potoku Brestanica, PrVM 15, (Marof).

VM	koda VM	ip (m ²)	vrsta ribe	1. izlov (kg)	2. izlov (kg)	skupaj (kg)	ocena abundance (kg)	
							vzorec	100 m ²
PrVM15	BrMa0920	360	blistavec	0,0905	0,0759	0,1664	0,5610	0,16
			barjanski kapelj	0,0330	0,0281	0,0611	0,2222	0,06
			klen	0,7675	0,3272	1,0947	1,3379	0,37
			navadni globoček	0,0707	0,0242	0,0949	0,1075	0,03
			pisanka	0,7426	0,2943	1,0369	1,2301	0,34
			podust	0,0592	0,0110	0,0702	0,0727	0,02
			pohra	1,0905	0,5393	1,6298	2,1575	0,60
			šarenka	0,2000		0,2000	0,2000	0,06
skupaj			3,0540	1,3000	4,3540	5,8888	1,64	

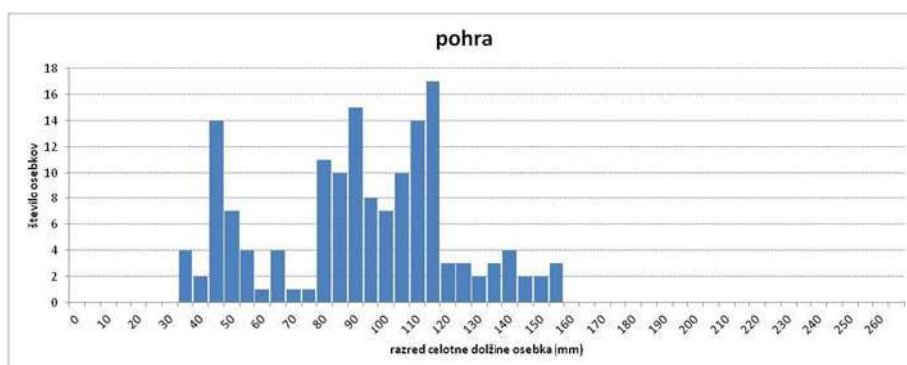
Z dolžinsko frekvenčnega histograma klena, pisanke in pohre s tega vzorčnega mesta lahko razberemo, da so bili v vzorcu (in posledično v združbi obravnavanega odseka) prisotni tako mladi (kleni manjši od 10 cm, pisanke manjše od 7,5 cm in pohre manjše od 9 cm), kot starejši osebki.

Pri pisanki in pohri lahko govorimo o ugodni starostni strukturi populacije: relativno številčni so tako manjši kot večji velikostni razredi, številčnost pa se z večanjem velikosti zmanjšuje (Slika 85 in Slika 86). V populaciji pisanke so, kot ocenjujemo glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib s tega območja (Šumer in Povž, 2004) zastopani osebki stari od 0 do 4 leta, pri pohri pa od 0 do 3 leta hkrati pa največje (pisanka 13 cm, pohra 15,5 cm) dosegajo tudi zgornje dolžine, ki jih navaja literatura: pisanka zraste v dolžino 10-12 (do 16 cm), pohra 15-25 (do 40 cm; Veenvliet in Veenvliet, 2006).

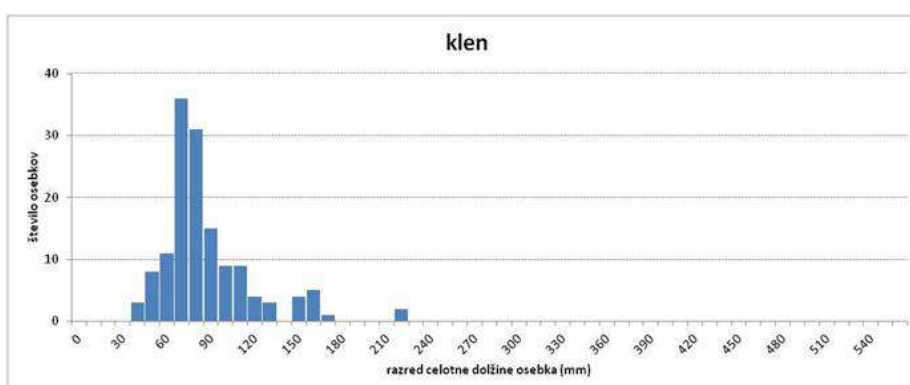
V primeru klena lahko govorimo o porušeni starostni strukturi populacije (Slika 87). Manjkajo starejši letniki. V populaciji so prisotni predvsem manjši osebki, po literaturnih podatkih verjetno stari med 0 in 2 leti (Šumer in Povž, 2004), le nekaj je starejših. Kleni zrastejo v dolžino 30-50 cm (do 80 cm; Veenvliet in Veenvliet, 2006). V vzorcu spodnjega odseka potoka so bili prisotni osebki velikosti med 4 in 22 cm.



Slika 85: Dolžinsko frekvenčni histogram pisanke v Brestanici na PrVM 15.



Slika 86: Dolžinski frekvenčni histogram pohre v Brestanici na PrVM 15.



Slika 87: Dolžinski frekvenčni histogram klena v Brestanici na PrVM 15.

S podatki o vzorčenju v potoku Brestanica pred vzpostavitev pretočne akumulacije ne razpolagamo, ga pa glede na ribje tipe, ki so bili narejeni za vrednotenje ekološkega stanja na podlagi rib (sama metodologija vrednotenja za male in srednjevelike vodotoke Dinarske hidroekoregije, kamor spada potok Brestanica še ni narejena), uvrščamo v ribji tip H 2, za katerega so značilne vrste: babica, blistavec, kapelj, klen, mrena, podust, pohra, potočna postrv in sulec. Po vzpostavitvi pretočne akumulacije sta bila z vzorčenji v okviru monitoringov pretočne akumulacije in pritokov HE Krško na zgornjem, naravnem odseku vedno potrjeni prisotnosti barjanskega kaplja, blistavca, klena in pohre, k njim bi lahko dodali še mreno, pisanko, podust in potočno postrv, ki niso bile zabeležene le v enem monitoringu. Na spodnjem, reguliranem odseku je nabor vrst skoraj enak, razlika je le v tem, da je bila tu vedno potrjena tudi prisotnost podusti, nikoli pa prisotnost potočne postrvi. Preostale vrste so bile zabeležene občasno (Priloga 14).

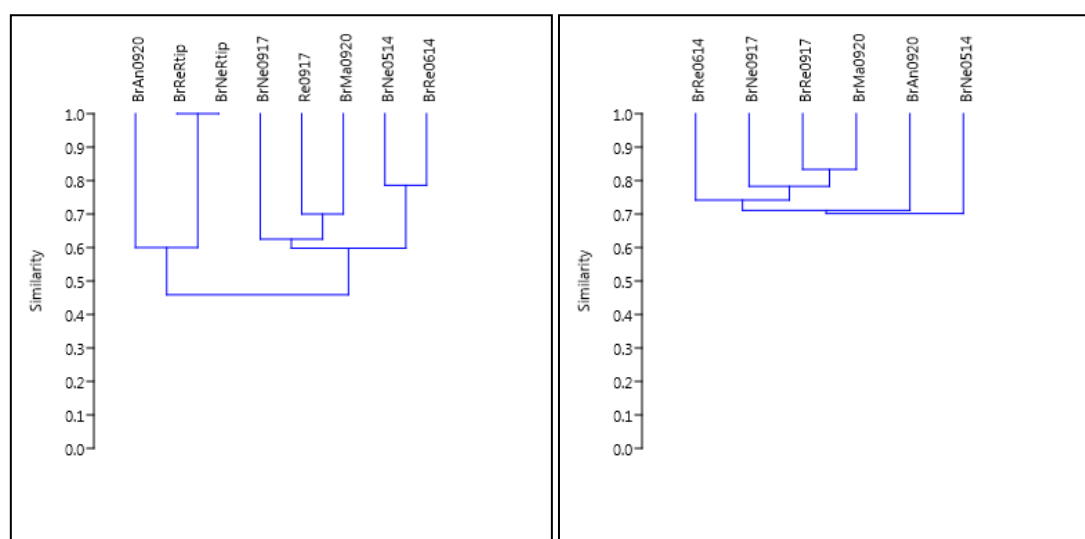
Vrednosti Shannon-Wienerjevega (H') indeksa raznolikosti v potoku Brestanica (Preglednica 43) na zgornjem odseku so bile v zadnjih dveh monitoringih višje ($H' = 1,42$ oziroma $1,83$) kot na spodnjem odseku ($H' = 1,26$), za razliko od prvega vzorčenja, ko je bilo ravno obratno. V vzorcih zgornjega odseka je bilo vedno dokaj podobno število vrst (7 do 11), podobna je bila tudi številčnost (med 212 in 225 os.). Število vrst v vzorcih spodnjega odseka se je nekoliko bolj razlikovalo (7 do 13) prav tako tudi številčnost (med 240 in 563 os.). Nižja vrednost indeksa na zgornjem odseku v vzorčenju prvega monitoringa v letu 2014 je posledica močne prevlade

enega taksona ($E_H = 0,33$). Poleg tega moramo poudariti, da smo v letošnjem letu na nereguliranem delu vzorčili nekaj višje po toku navzgor, ker smo mnenja, da je bila dosedanja lokacija vzorčenja izbrana preblizu reguliranega odseka in je bilo v združbi prisotnih preveč za spodnji odsek potoka značilnih vrst. Glede na predstavljene rezultate lahko govorimo o ustrezni vrstni pestrosti rib na obeh odsekih ki se v obravnavanem obdobju trajanja monitoringov (2014 do 2020) ohranja.

Preglednica 43: Število osebkov (n), število vrst rib (N), Shannon-Wienerjev indeks raznolikosti ter ustrezen indeks izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v potoku Brestanica v letih 2014, 2017 in 2020.

koda vzorčnega mesta	BrNe0514	BrRe0614	BrNe0917	Re0917	BrAn0920	BrMa0920
število osebkov	222	563	225	240	212	270
število vrst	7	13	11	9	7	7
Shannon-Wiener (H')	0,64	1,46	1,83	1,26	1,42	1,26
E_H	0,33	0,57	0,76	0,58	0,73	0,65

Različnost oziroma podobnost v vrstni sestavi in številčnosti lahko ponazorimo tudi s pomočjo multivariantne klastrske analize Jaccardovega indeksa podobnosti in Bray-Curtisovega indeksa različnosti med odvzetimi vzorci (Slika 88). Tudi v tej analizi zaznamo medsebojni vpliv bližine lokacij vzorčenja reguliranega in naravnega odseka. Klastrska analiza je pri obeh indeksih večinoma pokazala večjo podobnost med vzorci istega leta preteklih dveh monitoringov z različnih lokacij, kot med lokacijami. Ločena sta v obeh primerih letošnja vzorca z naravnega dela in v primeru Jaccardovega indeksa podobnosti, kar nakazuje na razlike v vrstni sestavi med naravnim odsekom in za ribji tip značilnimi vrstami na eni strani ter vrstno sestavo reguliranega odseka potoka Brestanica na drugi.



Slika 88: Klastrska analiza vzorcev združbe rib v potoku Brestanica na osnovi Jaccardovega indeksa podobnosti (levo) in Bray-Curtisovega indeksa različnosti (desno).

Ocena pritoka

Struga spodnjega, vodnogospodarsko urejenega oziroma reguliranega odseka Brestaniškega potoka je relativno široka, bregovi bolj ali manj strmi in utrjeni s kamnometom, porasli z zelnatimi rastlinami. Izlivni del je potopljen, voda pretočne akumulacije sega daleč v spodnji del potoka. Prehod iz pretočne akumulacije v potok je omogočen. Vrstni sestav prisotnih rib v urejenem oz. reguliranem odseku je dokaj podoben vrstnem sestavu značilnega ribjega tipa H 2 za vrednotenje ekološkega stanja (Urbanič in Podgornik, 2018). Letos nismo potrdili prisotnosti babice, mrene in potočne postrvi. Mrena je savska vrsta, v spodnjem delu pritoka zahajajo vsaj mlajše ribe njene mladice; navadna nežica je vrsta, ki se zakopava v usedline, je sedentarna in jo z vzorčenjem lahko zgrešimo.

V spodnjem delu potoka in njegovem izlivnem delu, ki kot habitat sodi k pretočni akumulaciji, se tako srečujejo in izmenjujejo vrste, ki so značilne za potok in pretočno akumulacijo. Prehajanje poteka v obe smeri iz potoka v pretočno akumulacijo in obratno. S stališča ureditve potoka lahko ugotovimo, da reguliran odsek potoka Brestanica še vedno predstavlja življenjski prostor rečnim vrstam rib, opazen pa je tudi vpliv pretočne akumulacije. Dokaj ugodno stanje pripisujemo dejstvu, da je Brestanica relativno vodnat potok z bogatim zaledjem, kar ugodno vpliva na življenjske razmere na reguliranem odseku (Zabrc in sod., 2017).

3.6 Vrstni sestav, ekološke zahteve, stopnja ogroženosti in zakonsko varstvo ribjih vrst na obravnavanem območju

V vzorčenjih pretočne akumulacije HE Krško in njenih pritokih smo v okviru letošnje raziskave ujeli 26 vrst rib iz 7. družin in eno vrsto obloustk (Preglednica 44). Več kot polovica popisanih vrst (N=17) je uvrščenih v družino krapovcev (Cyprinidae), po dve med losose (Salmonidae), činklje (Cobitidae) in prave ostriže (Percidae), po ena v vrsta med babice (Balitoridae), some (Siluridae) in kaplje (Cottidae).

Tri zabeležene vrste rib so bile tujerodne: šarenka, psevdorazbora in gojeni krap.

Preglednica 44: Vrste rib na obravnavanem območju pretočne akumulaciji HE Krško in pritokov (vrsta je zabeležena v ribiškem katastru za revir Sava 19, v obravnavanih vzorčenjih ni bila potrjena).

vrsta	2020		2017		2014		2009	2003
	Ak	Pr	Ak	Pr	Ak	Pr	Pr	Re
Salmonidae								
potočna postrv - <i>Salmo trutta fario</i> Linnaeus, 1758		+		+		+	+	+
šarenka - <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)		+						
*sulec - <i>Hucho hucho</i> (Linnaeus, 1758)								
Cyprinidae								
rdečeočka - <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	+		+		+	+	+	
platnica - <i>Rutilus virgo</i> (Heckel, 1852)	+		+	+	+			+
blistavec - <i>Telestes souffia</i> (Risso, 1827)	+	+		+		+	+	+
klen - <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+
*jez - <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)								
pisanec - <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)		+	+				+	
rdečeperka - <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)					+			
bolen - <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)			+					
linj - <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)						+	+	
podust - <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	+	+	+	+	+
navadni globoček - <i>Gobio obtusirostris</i> Valenciennes, 1842		+	+	+	+	+	+	+
zvezdogled - <i>Romanogobio uranoscopus</i> (Agassiz, 1828)								+
ogrica - <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	+		+	+	+	+		+
pezdir - <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)	+	+	+	+	+		+	+
mrena - <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+	+
pohra - <i>Barbus balcanicus</i> Kot., Tsigen., Ráb & Berrebi, 2002		+		+		+	+	+
zelenika - <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	+		+	+	+	+		+
pisanka - <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	+	+	+	+	+	+	+	+
androga - <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	+				+			
ploščič - <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)			+		+			+
*zlata koreselj - <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)								
srebrni koreselj - <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)			+		+			
pseudorazbora - <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schl., 1846)	+		+			+	+	+
beloplavuti globoček - <i>Romanogobio vladkovi</i> (Fang, 1943)	+	+	+	+	+	+		
keslerjev globoček - <i>Romanogobio kesslerii</i> (Dybowski, 1862)								+
krap - <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	+				+			
Balitoridae								
babica - <i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)		+		+		+	+	+
Cobitidae								
navadna nežica - <i>Cobitis elongatoides</i> Bacescu & Maier, 1969	+	+	+	+		+	+	+
velika nežica - <i>Cobitis elongata</i> Heckel in Kner 1858		+				+	+	+
zlata nežica - <i>Sabanejewia balcanica</i> (Karaman, 1922)						+		
Siluridae								

vrsta	2020		2017		2014		2009	2003
	Ak	Pr	Ak	Pr	Ak	Pr	Pr	Re
som - <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	+		+		+			+
Esocidae								
ščuka - <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758					+			
Percidae								
navadni ostriž - <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	+		+					+
smuč - <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)			+		+			
navadni okun - <i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758)	+		+		+			
upiravec - <i>Zingel streber</i> (Siebold, 1863)								+
Cottidae								
barjanski kapelj - <i>Cottus metae</i> Freyhof, Kott. & Nolte 2005		+		+		+	+	
Centrarchidae								
sončni ostriž - <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)					+			+
Petromyzontidae								
don. pot. piškur - <i>Eudontomyzon vladykovi</i> (Oli. & Zan. 1959)		+		+			+	+
skupaj število vrst	17	17	21	17	21	19	18	24

Ogroženost in varstvo ribjih vrst smo povzeli po obstoječi slovenski zakonodaji in predpisih Evropske Unije. Pri tem smo upoštevali:

- Zakon o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04 - uradno prečiščeno besedilo, 61/06 - ZDru-1, 8/10 - ZSKZ-B, 46/14, 21/18 - ZNOrg, 31/18 in 82/20)
- Zakon o sladkovodnem ribištvu (Uradni list RS, št. 61/06)
- Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 - odl. US, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16 in 62/19)
- Uredbo o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13 - popr., 39/13 - odl. US, 3/14, 21/16 in 47/18)
- Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/02, 42/10)
- Uredba o ribjih vrstah, ki so predmet ribolova v celinskih vodah (Ur. l. RS 46/2007).

Preglednica 45: Ogroženost in varstvo vrst rib na obravnavanem območju pretočne akumulaciji HE Krško in pritokov.

vrsta	Habitatna direktiva	Uredba	Rdeči seznam
Salmonidae			
potočna postrv - <i>Salmo trutta fario</i> Linnaeus, 1758	-	-	E
šarenka - <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	-	-	-
sulec - <i>Hucho hucho</i> (Linnaeus, 1758)	2,5	H	E
Cyprinidae			
rdečeoka - <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-
platnica - <i>Rutilus virgo</i> (Heckel, 1852)	2	H	E
blistavec - <i>Telestes souffia</i> (Risso, 1827)	2	Z,H	E
klen - <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-
jez - <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	-	H	E
pisanec - <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-
rdečeperka - <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-

vrsta	Habitatna direktiva	Uredba	Rdeči seznam
bolen - <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	2	H	E
linj - <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	E
podust - <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	-	H	E
navadni globoček - <i>Gobio obtusirostris Valenciennes, 1842</i>	-	-	-
zvezdogled - <i>Romanogobio uranoscopus</i> (Agassiz, 1828)	2	H	V
ogrica - <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	E
pezdirk - <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)	2	H	E
mrena - <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	5	H	E
pohra - <i>Barbus balcanicus</i> Kotlík, Tsigenopoulos, Ráb & Berrebi, 2002	2,5	H	-
zelenika - <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-
pisanka - <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	-	-	O1
androga - <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-
ploščič - <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-
zlati koreselj - <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-
srebrni koreselj - <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	-	-	-
pseudorazbora - <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck in Schlegel, 1846)	-	-	-
beloplavuti globoček - <i>Romanogobio vladykovi</i> (Fang, 1943)	2	Z,H	V
keslerjev globoček - <i>Romanogobio kesslerii</i> (Dybowski, 1862)	2	Z,H	V
krap - <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	-	-	-
Balitoridae			
babica - <i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	O1
Cobitidae			
navadna nežica - <i>Cobitis elongatoides</i> Bacescu & Maier, 1969	2	Z,H	V
velika nežica - <i>Cobitis elongata</i> Heckel in Kner 1858	2	Z,H	E
zlata nežica - <i>Sabanejewia balcanica</i> (Karaman, 1922)	2	H	E
Siluridae			
som - <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	-	-	V
Esocidae			
ščuka - <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	-	H	V
Percidae			
navadni ostriž - <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	-	-	-
smuč - <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	E
navadni okun - <i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	O1
upiravec - <i>Zingel streber</i> (Siebold, 1863)	-	H	O1
Cottidae			
barjanski kapelj - <i>Cottus metae</i> Freyhof, Kottelat & Nolte 2005	2	H	V
Centrarchidae			
sončni ostriž - <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-
Petromyzontidae			
donavski potočni piškur - <i>Eudontomyzon vladykovi</i> (Oliva & Zan. 1959)	2	Z,H	E

Pretočna akumulacija HE Krško in njeni pritoki niso opredeljeni kot Natura 2000 območja po Uredbi o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000). Kljub temu smo na preiskanem območju ugotovili 8 vrst rib iz priloge II Direktive o habitatih: platnico, blistavca, pezdirka, pohro, beloplavutega globočka, navadno nežico, veliko nežico in barjanskega kaplja, vrsto obloustke (donavskega potočnega piškurja) in dve vrsti iz priloge V: mreno in pohro. V prilogi II Direktive o habitatih so navedene živalske in rastlinske vrste v interesu skupnosti, za ohranjanje katerih so bila določena posebna ohranitvena območja, v prilogi IV so navedene živalske in rastlinske vrste v interesu skupnosti, ki jih je treba strogo varovati in v prilogi V

živalske in rastlinske vrste v interesu skupnosti, pri katerih za odvzem iz narave in izkoriščanje lahko veljajo ukrepi upravljanja.

Po Uredbi o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah je pet vrst (blistavec, beloplavuti globoček, navadna nežica, velika nežica in donavski potočni piškur) navedeno v prilogi 1 poglavja A, kjer so živalske vrste, za katere je določen varstveni režim za varstvo živali in populacij, medtem ko je 11 vrst (platnica, blistavec, podust, pezdirk, mrena, pohra, beloplavuti globoček, navadna nežica, velika nežica, barjanski kapelj, donavski potočni piškur) navedeno v prilogi II poglavja A, kjer so živalske vrste, za katere so določeni ukrepi varstva habitatov in smernice za ohranitev ugodnega stanja njihovih habitatov.

Na rdečem seznamu je devet vrst (potočna postrv, platnica, blistavec, podust, ogrica, pezdirk, mrena, velika nežica in donavski potočni piškur) uvrščenih v kategorijo ogrožene (E), štiri (beloplavuti globoček, navadna nežica, som in barjanski kapelj) v kategorijo ranljive (V) in tri (pisanka, babica, navadni okun) v kategorijo vrsta zunaj nevarnosti (O1). Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/2002) določa, da je prizadeta vrsta (E) kategorija ogroženosti, v katero se uvrstijo vrste, katerih obstanek na območju Republike Slovenije ni verjeten, če bodo dejavniki ogrožanja delovali še naprej. Številčnost teh vrst se je zmanjšala na kritično stopnjo oziroma njihova številčnost zelo hitro upada v večjem delu areala. Ranljiva vrsta (V) je kategorija ogroženosti, v katero se uvrstijo vrste, za katere je verjetno, da bodo v bližnji prihodnosti prešle v kategorijo prizadete vrste, če bodo dejavniki ogrožanja delovali še naprej. Številčnost vrste se je v velikem delu areala zmanjšala oziroma se zmanjšuje. Vrste so zelo občutljive na kakršnekoli spremembe oziroma poseljujejo habitate, ki so na človekove vplive zelo občutljivi. Vrsta zunaj nevarnosti (O) je kategorija ogroženosti, v katero se uvrstijo vrste, ki na območju Republike Slovenije niso več ogrožene, vendar pa so pred prenehanjem ogroženosti sodile v eno od kategorij ogroženosti, pri čemer obstaja potencialna možnost ponovne ogroženosti.

Opise osnovnih ekoloških zahtev posameznih vrst rib smo povzeli po literaturnih virih (Dušling in sod, 2004); ti zajemajo življenjski prostor, razmnoževanje in prehrano (Preglednica 46).

Preglednica 46: Ekološke zahteve vrst rib na obravnavanem območju pretočne akumulaciji HE Krško in pritokov.

vrsta	habitat	reprodukcija	trofičnost	lovna vrsta	mera (cm)	varstvena doba	avtohtonost
potočna postrv	reofilna	litofilna	inver-pisciv	da	25	01.10. - 28.02.	da
šarenka	reofilna	litofilna	inver-pisciv	da			ne
sulec	reofilna	litofilna	piscivorna	da	70	15.02. - 30.09.	da
rdečeca	indiferentna	fito-litofilna	omnivorna	da	-	01.04. - 30.06.	da
platnica	reofilna	fito-litofilna	invertivorna	da	35	01.03. - 31.05.	da
blistavec	reofilna	litofilna	invertivorna	ne			da
klen	indiferentna	litofilna	omnivorna	da	30	01.05. - 30.06.	da
jez	reofilna	fito-litofilna	omnivorna	da	35	01.05. - 30.06.	da
pisanec	reofilna	litofilna	invertivorna	da	-	01.04. - 30.06.	da
rdečeperka	stagnofilna	fitofilna	omnivorna	da	-	01.04. - 30.06.	da
bolen	indiferentna	litofilna	piscivorna	da	40	01.05. - 30.06.	da
linj	stagnofilna	fitofilna	omnivorna	da	30	01.05. - 30.06.	da
podust	reofilna	litofilna	herbivorna	da	35	01.03. - 31.05.	da
nav. globoček	reofilna	psamofilna	invertivorna	ne			da

vrsta	habitat	reprodukcija	trofičnost	lovna vrsta	mera (cm)	varstvena doba	avtohtonost
zvezdogled	reofilna	litoofilna	invertivorna	ne			da
ogrica	reofilna	litoofilna	invertivorna	da	30	01.05. - 30.06.	da
pezdirk	indiferentna	ostrakofilna	omnivorna	ne			da
mrena	reofilna	litoofilna	invertivorna	da	30	01.05. - 30.06.	da
pohra	reofilna	litoofilna	invertivorna	da	20	01.05. - 30.06.	da
zelenika	indiferentna	fito-litoofilna	omnivorna	da	-	01.04. - 30.06.	da
pisanka	reofilna	litoofilna	invertivorna	ne			da
androga	stagnofilna	fito-litoofilna	invertivorna	da	25	15.04. - 30.06.	da
ploščič	indiferentna	fito-litoofilna	omnivorna	da	30	01.05. - 30.06.	da
zlati koreselj	indiferentna	fito-litoofilna	omnivorna	da			ne
srebrni koreselj	indiferentna	fito-litoofilna	omnivorna	da			ne
pseudorazbora	indiferentna	fito-litoofilna	omnivorna	da			ne
bel. globoček	reofilna	psamofilna	invertivorna	ne			da
kesl. globoček	reofilna	psamofilna	invertivorna	ne			da
krap	indiferentna	fitofilna	omnivorna	da			ne
babica	reofilna	psamofilna	invertivorna	ne			da
navadna nežica	reofilna	fitofilna	invertivorna	ne			da
velika nežica	reofilna	fitofilna	invertivorna	ne			da
zlata nežica	reofilna	fitofilna	invertivorna	ne			da
som	indiferentna	fitofilna	piscivorna	da	60	01.05. - 30.06.	da
ščuka	indiferentna	fitofilna	piscivorna	da	50	01.02. - 30.04.	da
navadni ostriž	indiferentna	fito-litoofilna	inver-pisciv	da	-	01.03. - 30.06.	da
smuč	indiferentna	fito-litoofilna	piscivorna	da	50	01.03. - 31.05.	da
navadni okun	indiferentna	fito-litoofilna	invertivorna	ne			da
upiravec	reofilna	litoofilna	invertivorna	ne			da
barjanski kapelj	reofilna	speleofilna	invertivorna	ne			da
sončni ostriž	indiferentna	fito-litoofilna	invertivorna	da			ne
don. pot. piškur	reofilna	litoofilna	filtratorska	ne			da

Na obravnavanem območju smo zabeležili 17 reofilnih vrst rib, ki potrebujejo hitro tekočo, s kisikom bogato in čisto vodo. Ena zabeležena vrsta je stagnofilnih (za življenje potrebujejo odseke s počasi tekočo ali stoječo vodo), medtem ko je deset vrst indiferentnih, kar pomeni, da lahko živijo v habitatih s širšim spektrom hidroloških pogojev.

Združbe rib so pester tudi glede načina razmnoževanja. Enajst je litoofilnih, ki ikre odlagajo na ali v prod in kamenje. Sedem je fito-litoofilnih, ki ikre odlagajo na rastlinje, če pa tega ni jih odlagajo tudi na prod in kamenje. Fitofilnih vrst, ki ikre odlagajo na rastlinje ali dele rastlin je pet. Te vrste za svoj obstoj nujno potrebujejo rastlinje. Tri vrste so psamofilne, svoje ikre odlagajo na pesek ali neko drugo drobnopodlago. Pezdirk je edina ostrakofilna vrsta, ki svoje ikre odlaga v školjke iz družine Unionidae. Če te školjke niso prisotne, pezdirk nima pogojev za razmnoževanje. Barjanski kapelj je edina speleofilna vrsta (samica prileplja ikre v kompaktnih kopučah na strop ali stene votlinic v kamnitih usedlinah).

Največ vrst rib je po načinu prehranjevanja invertivorov (15 vrst), ki se prehranjujejo pretežno z vodnimi nevretenčarji. Omnivorov, ki so glede hrane brez jasnih preferenc je šest vrst. Te vrste rib jedo tako rastlinsko hrano, vodne nevretenčarje in ribe. Som je piscivor, hrani se pretežno z ribami. Invertipiscivori so vrste, katerih populacije se delijo na del, ki se prehranjuje z vodnimi nevretenčarji (mladice) in del, ki se prehranjuje z ribami. Take vrste so tri: potočna

postrv, šarenka in navadni ostriž. Podust je rastlinojeda vrsta (herbivora). Donavski potočni piškur je predstavnik filtratorjev, ki organske delce (detritus) filtrirajo iz drobnozrnatega sedimenta.

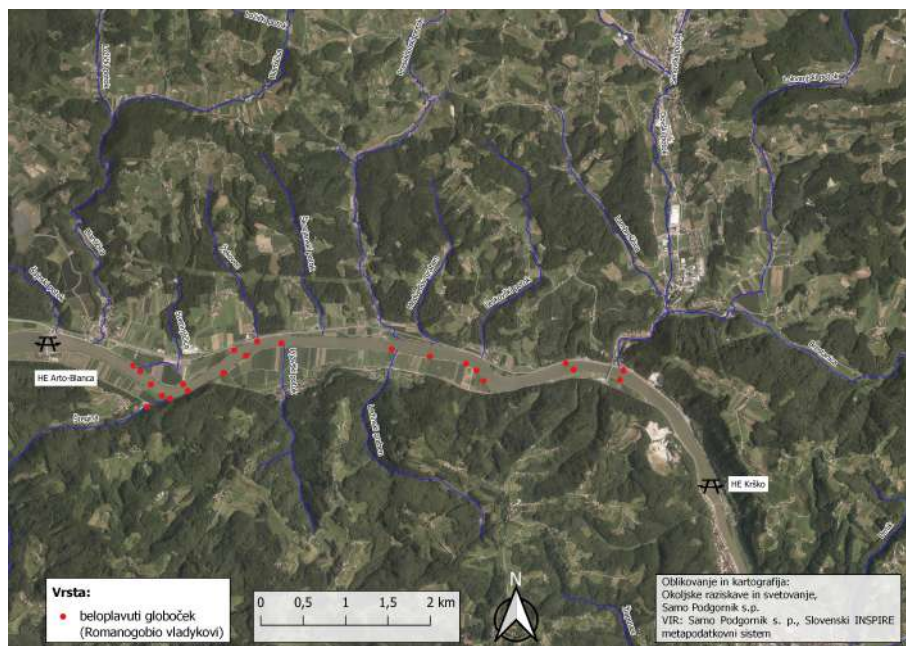
Med na obravnavanem območju zabeleženimi vrstami je 16 vrst lovnih, od tega je 13 vrst varovanih z varstveno dobo, to je obdobjem ko osebk določene vrste ni dovoljeno loviti in 9 vrst določeno najmanjšo dolžino osebk, nad katero je osebk določene vrste dovoljeno upleniti.

3.7 Razširjenost, abundanca in dolžinsko frekvenčna struktura izbranih vrst rib

V nadaljevanju so predstavljene zavarovane, ogrožene in tujerodne vrste rib.

3.7.1.1 Beloplavuti globoček

Beloplavuti globoček se je pojavljal vzdolž celotne pretočne akumulacije HE Krško, od pritokov smo ga našli v spodnjem, reguliranem odseku potoka Štagina (Slika 89). Našli smo ga v vseh globinskih plasteh in na vseh odsekih pretočne akumulacije. Številčnost osebkov se je z globino zmanjševala, najštevilčnejši je bil v obrežnih predelih (Slika 22). Prav tako se je številčnost po toku navzdol povečevala, najštevilčnejši je bil na spodnjem odseku (Slika 24).

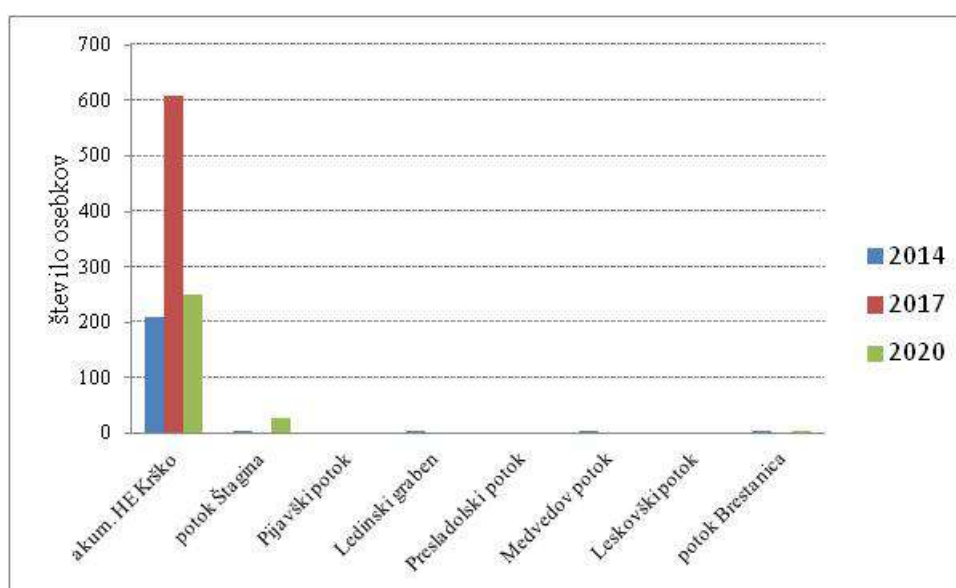


Slika 89: Najdišča beloplavutega globočka na obravnavanem območju v letu 2020.

Večjih sprememb v pojavljanju beloplavutega globočka v pretočni akumulaciji v primerjavi z leti 2014 in 2017 ni bilo, v obeh izvedenih monitoringih so prav tako zabeležili njegovo pojavljanje vzdolž celotne pretočne akumulacije. Od pritokov so ga v letih 2014 in 2017

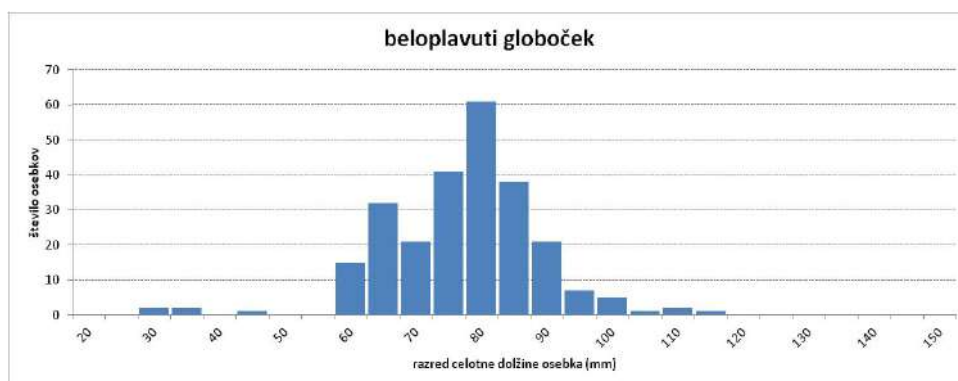
zabeležili v spodnjem, reguliranem delu potoka Brestanica, v letu 2017 pa tako kot letos v spodnjem, reguliranem delu potoka Štagina.

V pretočni akumulaciji je precej številčen, občasno pa kot kaže zahaja tudi v pritoke. Je vrsta srednje hitrih in počasi tekočih (reofilna vrsta) velikih in srednje velikih nižinskih rek. Preferira peščeno dno, kjer se tudi drsti (Kottelat, 2007). S temi ugotovitvami se pridobljeni podatki v pretočni akumulaciji in pritokih popolnoma ujemajo. Številčnost v pretočni akumulaciji se je med leti sicer precej spreminjala (Slika 90), vendar zanj vseeno lahko smatramo, da se v pretočni akumulaciji pojavlja množično in da se je njegova populacija, glede na ugotovitve v posameznih poročilih in izhodiščno stanje (Šumer in Povž 2004), ko je bila Sava na tem odseku še naravna, močno povečala.



Slika 90: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) beloplavutih globočkov na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Z dolžinsko frekvenčnega histograma v pretočni akumulaciji ujetih beloplavutih globočkov (Slika 91) lahko razberemo, da so bili v vzorcu prisotni tako mladi (navadni globočki manjši od 7,5 cm), kot starejši osebki. Govorimo lahko o relativno ugodni starostni strukturi populacije, predvsem s stališča visoke številčne zastopanosti srednje velikih osebkov in postopnega zmanjševanja številčnosti s povečevanjem starosti rib. Manjši osebki manjkajo predvsem zaradi vpliva vzorčenja. Opazili smo namreč, da so bili filamentni okencev v najmanjših panelih prevlečeni s plastjo usedenega mulja in s tem vidni. Posledično so ti paneli slabo lovili ali pa sploh ne. Število mladih osebkov je zato po našem mnenju podcenjeno. V populaciji so, kot ocenjujemo glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib (Šumer in sod., 2012), zastopani osebki stari od 0 do 3 leta, hkrati pa največji (11,5 cm) dosegajo zgornje dolžine, ki jih navaja literatura. Beloplavuti globoček zraste v dolžino 10-12 (do 13 cm; Veenvliet in Veenvliet, 2006) in doživi 4 leta starosti (Kottelat, 2007).

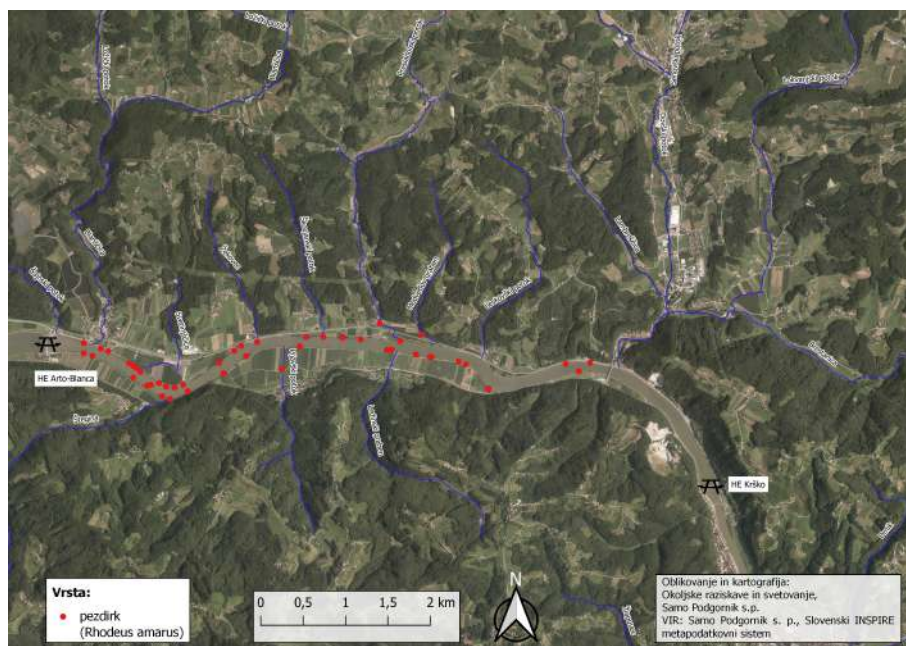


Slika 91: Dolžinsko frekvenčni histogram beloplavutega globočka v pretočni akumulaciji HE Krško.

Glede na pretekle rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da je populacija beloplavutega globočka na obravnavanem območju stabilna. Razširjen je vzdolž celotne pretočne akumulacije, njegova populacija številčna in z ustrezno starostno strukturo. Prav tako lahko ugotovimo, da je v skladu z življenskimi zahtevami njegovo pojavljanje oziroma nepojavljanje v pritokih pričakovano in ustrezno, saj vrsta ni predstavnik manjših vodotokov.

3.7.1.2 Pezdirk

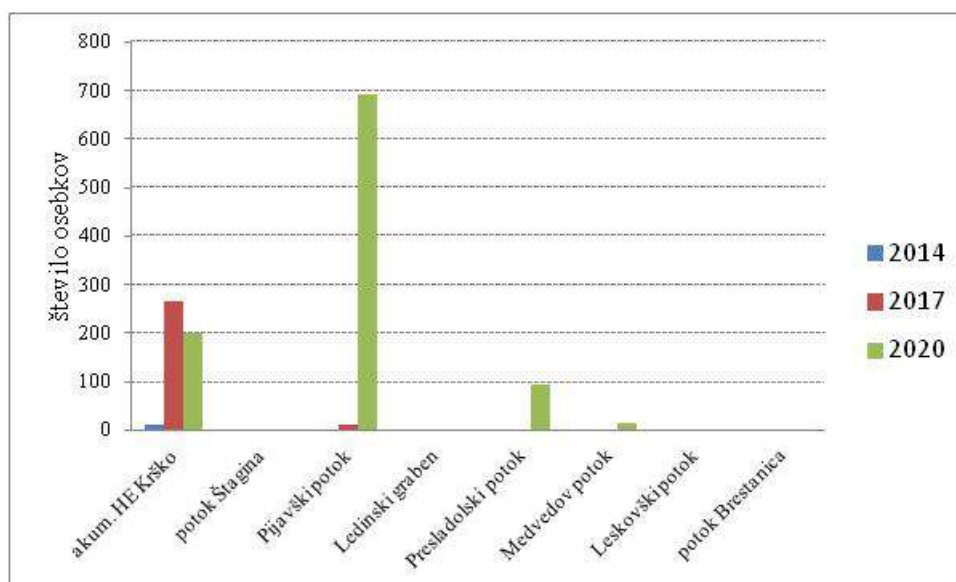
Pezdirk se je pojavljal vzdolž celotne pretočne akumulacije HE Krško, od pritokov smo ga našli v spodnjem, reguliranem odseku Pijavškega, Presladolskega in Medvedovega potoka (Slika 92). Našli smo ga v vseh globinskih plasteh in na vseh odsekih pretočne akumulacije. Številčnost osebkov se je z globino zmanjševala, najštevilčnejši je bil v obrežnih predelih (Slika 22). Prav tako se je številčnost po toku navzdol zmanjševala, najštevilčnejši je bil na zgornjem odseku (Slika 24).



Slika 92: Najdišča pezdirka na obravnavanem območju v letu 2020.

Večjih sprememb v pojavljanju pezdirka v pretočni akumulaciji v primerjavi z leti 2014 in 2017 ni bilo, v obeh so prav tako zabeležili njegovo pojavljanje vzdolž celotne pretočne akumulacije. V pritokih ga v letu 2014 niso zabeležili, v letu 2017 pa en osebek v spodnjem, reguliranem delu Pijavškega potoka.

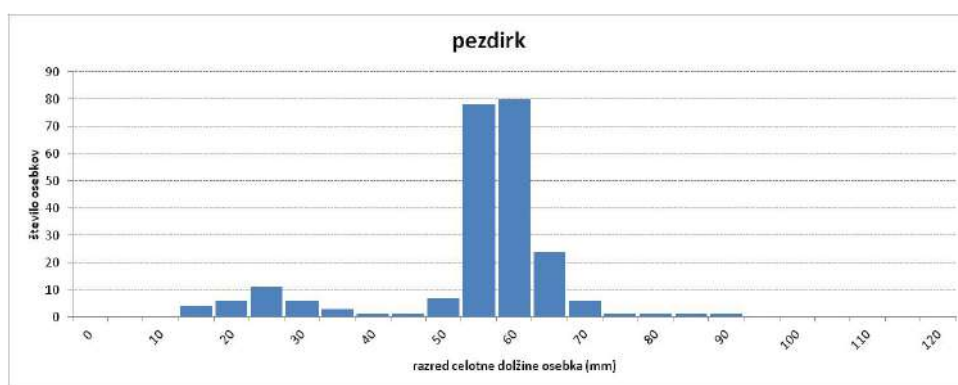
V pretočni akumulaciji je dokaj številčen, naseljuje pa tudi nekatere pritoke na obravnavanem območju v katerih je občasno prav tako lahko izredno številčen (npr. v Pijavškem potoku letos). Za pezdirka navajajo, da je najštevilčnejši v mirnih ali počasi tekočih vodah z gosto vodno vegetacijo in peščeno-muljastim dnom, kot so nižinski ribniki, kanali, počasi tekoče reke, rečni rokavi in mrtvice, kjer so prisotne školjke, nujne za njegovo razmnoževanje (Kottelatt, 2007). S tega stališča mu okolje v pretočni akumulaciji in spodnjih odsekih nekaterih pritokov ustreza, saj vsebuje kar nekaj prej omenjenih elementov. Številčnost v pretočni akumulaciji se je med leti sicer spreminjala (Slika 93), vendar zanj vseeno lahko smatramo, da se v pretočni akumulaciji pojavlja množično. Njegova populacija se je v obdobju vzpostavljanja pretočne akumulacije zmanjšala, glede na poročano zelo visoko gostoto osebkov (Šumer in Povž, 2004), ko je bila Sava na tem odseku še naravna. Po vzpostavitvi pretočne akumulacije in ustalitvi razmer se je njegova številčnost ponovno močno povečala. Očitno mu trenutni pogoji na obravnavanem območju ustrezajo in ima tudi ustrezne pogoje za razmnoževanje.



Slika 93: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) pezdirkov na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Z dolžinsko frekvenčnega histograma v pretočni akumulaciji ujetih pezdirkov (Slika 94) lahko razberemo, da so bili v vzorcu (in posledično v združbi obravnavanega odseka) prisotni tako mladi (pezdirki manjši od 5 cm), kot starejši osebk. Po našem mnenju lahko govorimo o relativno ugodni starostni strukturi populacije, čeprav to s histograma ni povsem jasno razvidno,

predvsem s stališča visoke številčne zastopanosti srednje velikih osebkov in postopnega zmanjševanja številčnosti s povečevanjem starosti rib. Manjši osebki manjkajo predvsem zaradi vpliva vzorčenja. Pri elektroribolovu ob brežinah smo namreč opazili številčne jate mladih pezdirkov. V populaciji so, kot ocenjujemo glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib (Šumer in Povž, 2004), zastopani osebki stari od 0 do 4 leta, hkrati pa največji (9 cm) dosegajo zgornje dolžine, ki jih navaja literatura. Pezdirk zraste v dolžino 5-6 (do 9 cm; Veenvliet in Veenvliet, 2006) in izjemoma doživi 5 let starosti (Kottelat, 2007).



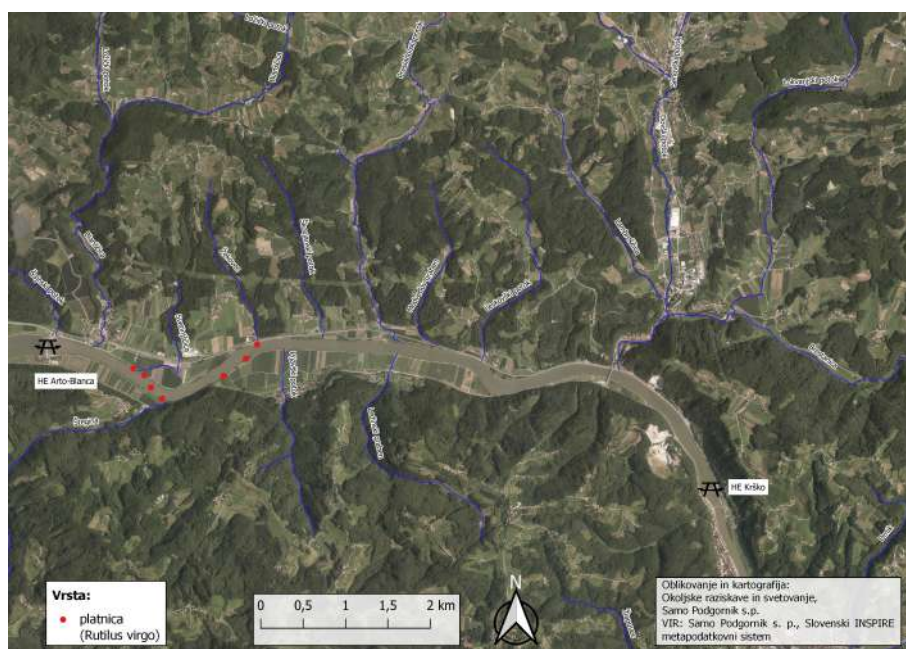
Slika 94: Dolžinsko frekvenčni histogram pezdirka v pretočni akumulaciji HE Krško.

Med pritoki je bil pezdirk najštevilčnejši v Pijavškem potoku (692 os./100 m²), kjer so v populaciji prevladovali manjši osebki (veliki 2 do 4,5 cm), verjetno stari med 0 in 1 letom. V Presladolskem potoku je bila vrsta manj številčna (93 os./100 m²), vendar z relativno ugodno starostno strukturo populacije: relativno številčni so tako manjši kot večji velikostni razredi, številčnost pa se z večanjem velikosti zmanjšuje (Slika 51 in Slika 66). V vzorcu so bili, kot ocenjujemo glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib s tega območja (Šumer in Povž, 2004), zastopani osebki stari od 0 do 3 leta. V Medvedovem potoku smo zabeležili zgolj nekaj osebkov (15 os./100 m²).

Glede na pretekle rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da je populacija pezdirka na obravnavanem območju stabilna. Razširjen je vzdolž celotne pretočne akumulacije, njegova populacija številčna in z ustrežno starostno strukturo. Prav tako lahko ugotovimo, da je v skladu z življenjskimi zahtevami njegovo pojavljanje oziroma nepojavljanje v pritokih pričakovano in ustrezno.

3.7.1.3 Platnica

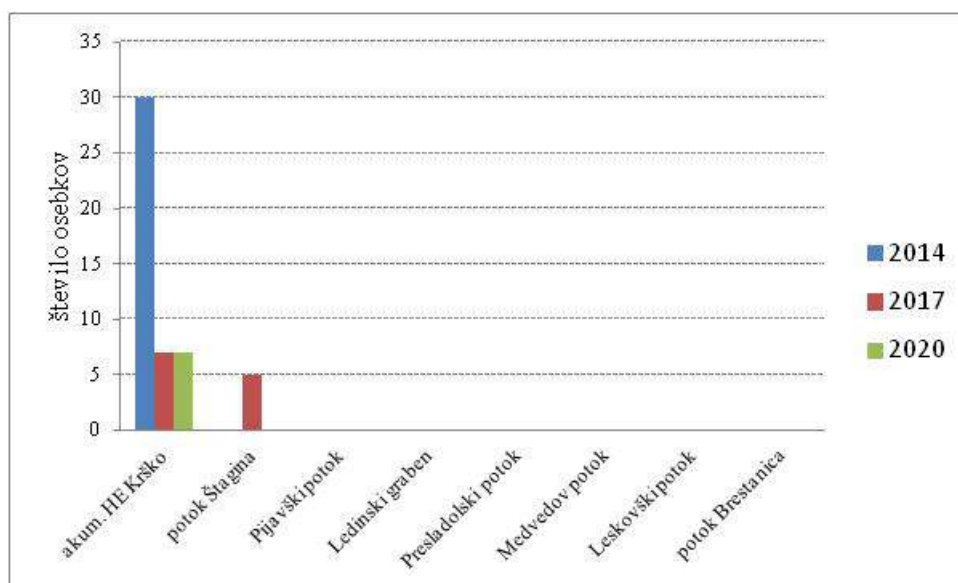
Platnica se je pojavljala v zgornjem delu pretočne akumulacije HE Krško, v pritokih je nismo našli (Slika 95). Našli smo jo v dveh globinskih plasteh (v globljih predelih pretočne akumulacije (globinski pas 6-12 m) je ni bilo) in na dveh odsekih pretočne akumulacije (zgornjem in srednjem). Številčnost osebkov je bila nizka (Slika 22 in Slika 24).



Slika 95: Najdišča platnice na obravnavanem območju v letu 2020.

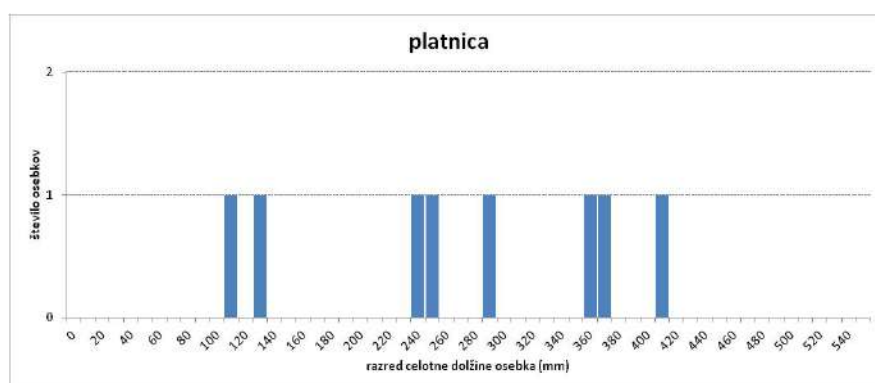
Večjih sprememb v pojavljanju platnice v pretočni akumulaciji v primerjavi z letom 2017 ni bilo, v primerjavi z letom 2014 je bilo najdišč nekaj manj. V pritokih jo, tako kot letos, v letu 2014 niso zabeležili, v letu 2017 pa en osebek v spodnjem, reguliranem delu potoka Štagina.

V pretočni akumulaciji je maloštevilčna, v pritokih je bila najdena le enkrat. Poseljuje srednje velike in velike reke. Drsti se nad prodom ali potopljenimi rastlinami v hitro tekoči vodi brzic (Kottelatt, 2007). S tega stališča ji okolje v pretočni akumulaciji le delno ustreza, okolje v pritokih pa zaradi majhnih dimenzij nekaj manj. Odrasle ribe v večini pritokov lahko zaidejo le v njihove izlivne dele. Številčnost v pretočni akumulaciji se, vsaj kot zaenkrat kažejo rezultati, z leti zmanjšuje (Slika 96), vendar je še vedno prisotna. Platnica je bila, ko je bila Sava na tem odseku še naraven vodotok številčna vrsta (Šumer in Povž 2004). Od pritokov so jo zabeležili le v monitoringu leta 2014.



Slika 96: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) platnic na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Z dolžinsko frekvenčnega histograma v pretočni akumulaciji ujetih platnic (Slika 97) lahko razberemo, da so bili v vzorcu prisotni predvsem starejši osebki (platnice večje od 11 cm). Na obravnavanem območju smo ujeli le nekaj platnic, zato o velikostni oz. starostni strukturi populacije ne moremo govoriti. V ulovu so se pojavljali osebki veliki med 10 in 41 cm, po literaturnih podatkih verjetno stari med 1 in 8 let (Šumer in Povž, 2004). Maksimalna starost, ki jo vrsta lahko dosega je 15 let.



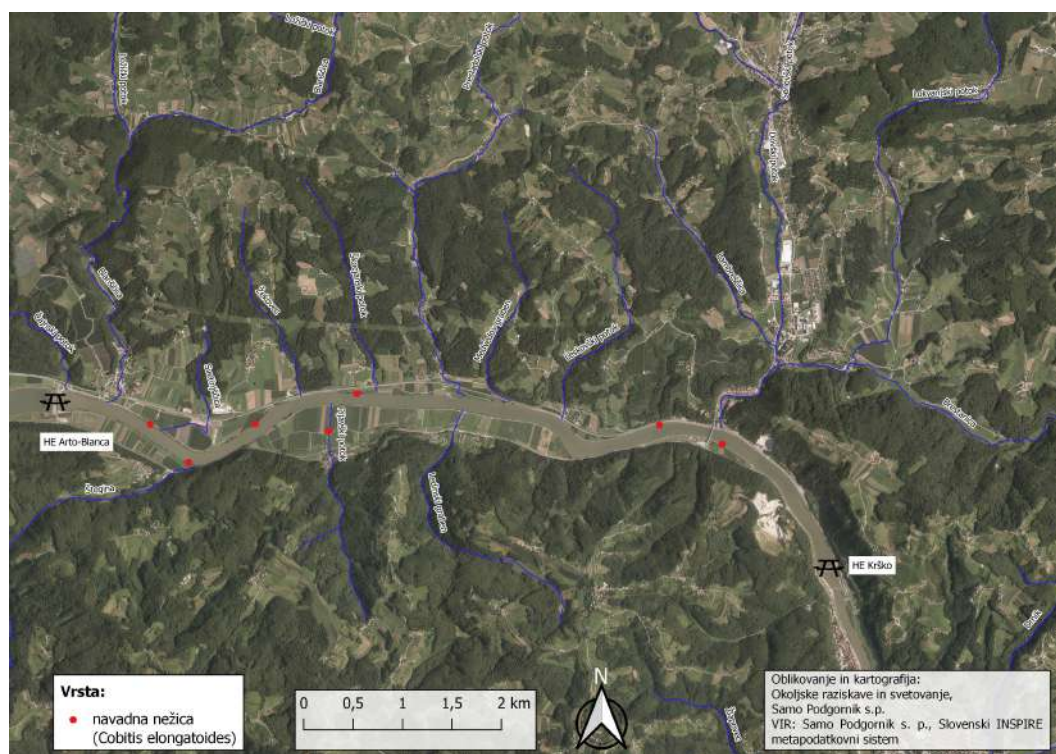
Slika 97: Dolžinsko frekvenčni histogram platnice v pretočni akumulaciji HE Krško.

Glede na pretekle rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da je populacija platnice na obravnavanem območju maloštevilčna, se pojavlja predvsem v zgornjem delu akumulacije in med zabeleženimi osebki prevladujejo večji, starejši osebki. Uplen platnic je bil sicer v obdobju po vzpostavitvi pretočne akumulacije relativno visok, vendar pri tem izstopata predvsem leti 2017 in 2018. V lanskem letu je bil zabeležen močan upad uplena, saj

se je zmanjšal le na petino ulova glede na leto povprej (100 platnic). Poleg tega je pretočna akumulacija HE Krško le del revirja Sava 19, ki je po površini precej večji od pretočne akumulacije same. Statistika ulova se beleži za celoten revir, tako da iz statistike, ulova, ki nam je na voljo ni jasno koliko platnic je bilo dejansko ujetih v pretočni akumulaciji. Po drugi strani k večjem uplenu prispeva tudi sama tehnika ribolova, ki temelji na privabljanju rib s hranjenjem in na ta način se ob njegovem rednem izvajanju na določenih mestih zberejo ribe z večjega območja in popačijo sliko številčnosti.

3.7.1.4 Navadna nežica

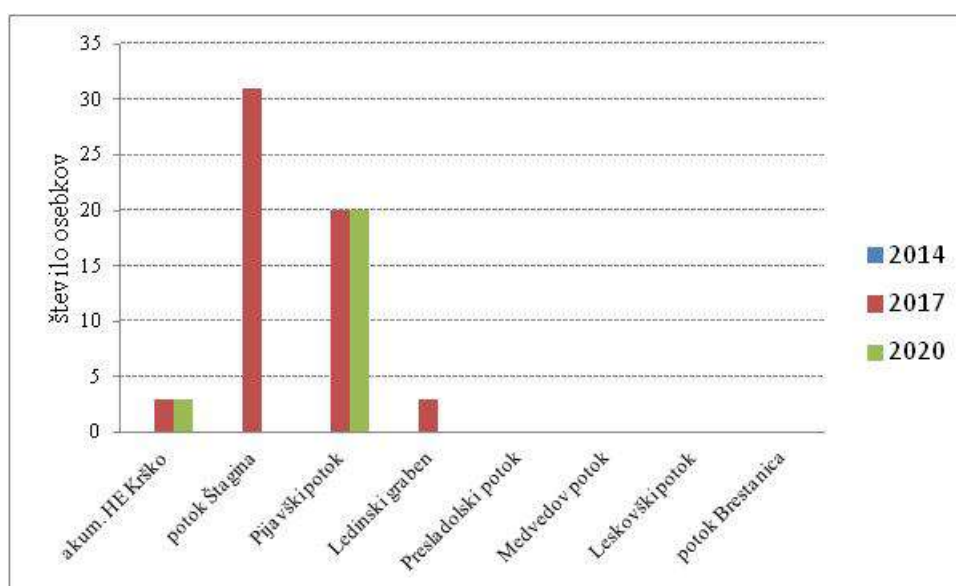
V pretočni akumulaciji HE Krško smo navadno nežico zabeležili le na treh lokacijah v obrežnem pasu, od pritokov smo jo našli v Pijavškem potoku (Slika 98). Našli smo jo v dveh globinskih plasteh (v globljih predelih akumulacije (globinski pas 6-12 m) je ni bilo) in na dveh odsekih akumulacije (zgornjem in spodnjem). Številčnost osebkov je bila nizka (Slika 22 in Slika 24).



Slika 98: Najdišča navadne nežice na obravnavanem območju v letu 2020.

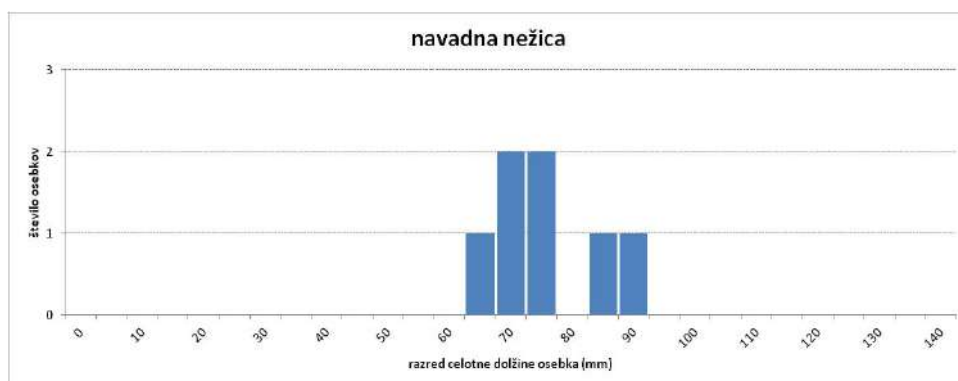
Večjih sprememb v pojavljanju navadne nežice v pretočni akumulaciji v primerjavi z letom 2017 ni bilo, v primerjavi z letom 2014 je bilo najdišč nekaj manj. V pritokih jo, tako kot letos, v letu 2014 niso zabeležili, v letu 2017 pa dva osebk v spodnjem, reguliranem delu Pijavškega potoka.

V pretočni akumulaciji je maloštevilčna, naseljuje pa tudi nekatere pritoke na obravnavanem območju v katerih je občasno lahko izredno številčna (npr. v potoku Štagina in Pijavškem potoku pred tremi leti, v slednjem tudi letos). Navadna nežica naseljuje tekoče ali stoječe vode od majhnih potokov do velikih rek, izvirov jezer in zatonov; na peščenih ali muljastih usedlinah. Drsti se med rastlinjem (Kottelatt, 2007). S tega stališča ji okolje v pretočni akumulaciji in nekaterih pritokih ustreza. Številčnost v pretočni akumulaciji je bila med leti podobna in nizka (Slika 99), vendar menimo, da je le-ta v pretočni akumulaciji podcenjena. Vzorčenje z zabodnimi mrežami ni optimalen način vzorčenja nežic, ki so del dneva zarite v substrat in tudi ko so aktivne preplavajo le krajše razdalje. Tudi ko je bila Sava na tem odseku še naraven vodotok je bila navadna nežica maloštevilčna vrsta ribe (Šumer in Povž 2004).



Slika 99: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) navadnih nežic na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Z dolžinsko frekvenčnega histograma v pretočni akumulaciji ujetih navadnih nežic (Slika 100) lahko razberemo, da so bili v vzorcu prisotni predvsem starejši osebki (navadne nežice večje od 6,5 cm). Na obravnavanem območju smo ujeli le nekaj navadnih nežic, zato o velikostni oz. starostni strukturi populacije ne moremo govoriti. V ulovu so se pojavljali osebki veliki med 6,5 in 9 cm.



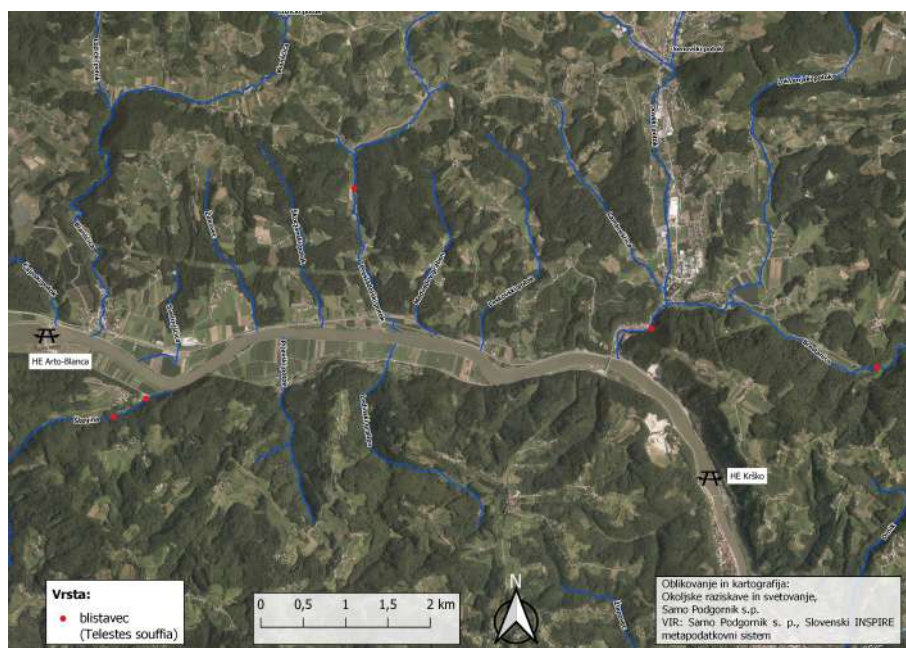
Slika 100: Dolžinsko frekvenčni histogram navadne nežice v pretočni akumulaciji HE Krško.

V Pijavškem potoku, pritoku, kjer smo letos navadno nežico še zabeležili na obravnavanem območju, je bila njena številčnost nizka (20 os./100 m²), tudi tu so se v vzorcih pojavljali osebki podobnih velikosti (7 – 8,5 cm).

Glede na pretekle rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da se navadna nežica sicer pojavlja vzdolž celotne akumulacije, vendar je njeno pojavljanje v veliki meri povezano s pritoki in ustreznim peščenim substratom ob bregu pretočne akumulacije. Ti habitati so bili tako letos kot v preteklih monitoringih intenzivneje vzorčeni tudi z elektroribolovom, pa vendarle pri tem niso bile zabeležene večje številčnosti vrste, zato menimo da je vrsta na obravnavanem območju meloštevila. Med zabeleženimi osebki prevladujejo večji, starejši osebki.

3.7.1.5 Blistavec

Blistavca v pretočni akumulaciji HE Krško nismo zabeležili, med pritoki smo ga zabeležili v potoku Štagina, Presladolskem potoku in potoku Brestanica (Slika 101). V Presladolskem potoku je naseljeval zgornji, naravni odsek potoka, v potokih Štagina in Brestanica pa tako zgornji, naravni odsek potoka kot spodnji, reguliran odsek.



Slika 101: Najdišča blistavca na obravnavanem območju v letu 2020.

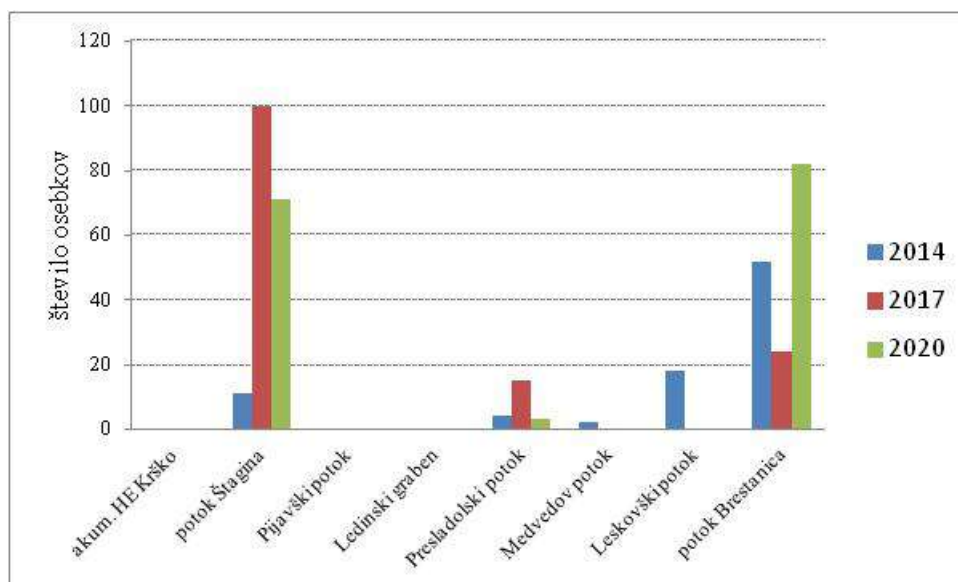
Večjih sprememb v pojavljanju blistavca v primerjavi z letom 2017 ni bilo, v obeh letih je bil zabeležen v istih potokih, v letu 2017, za razliko od letos je bil zabeležen tudi v spodnjem, reguliranem delu Presladolskega potoka in izlivnem delu Ledinskega grabna. V primerjavi z letom 2014 je bilo najdišč nekaj več, tega leta v vzorčenju na obravnavanem območju blistavca niso zabeležili.

Med pritoki je bil najštevilčnejši v potoku Brestanica (82 os./100 m²), le nekaj manjšo naseljenost smo izračunali za potok Štagina (71 os./100 m²) (Slika 102). Blistavec naseljuje srednje tokove potokov in rek z bistro vodo, zmerno hitrim tokom in gramoznim dnom. Drsti se v hitro tekoči vodi na gramoznem dnu (Kottelatt, 2007). S tega stališča mu okolje v zgornjem delu obeh omenjenih potokov ustreza. Na obravnavanem območju blistavec naseljuje še tri potoke, vendar so številčnosti v njih precej manjše. Sava tudi ko je bila na tem odseku še naraven vodotok ni predstavljala njegovega optimalnega habitata in je bil v tistem času maloštevilčna vrsta ribe (Šumer in Povž 2004).

Pri blistavcu v potoku Brestanica lahko govorimo o ugodni starostni strukturi populacije: relativno številčni so tako manjši kot večji velikostni razredi, številčnost pa se z večanjem velikosti zmanjšuje. Glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib s



tega območja (Šumer in Povž, 2004) so zastopani osebki stari od 0 do 4 leta. V primeru potoka Štagina starostna struktura blistavca, ni tako ugodna. Zastopani so sicer osebki stari od 0 do 4 leta, vendar je številčnost lanskih in starejših osebkov zelo nizka. (Slika 38 in Slika 81).

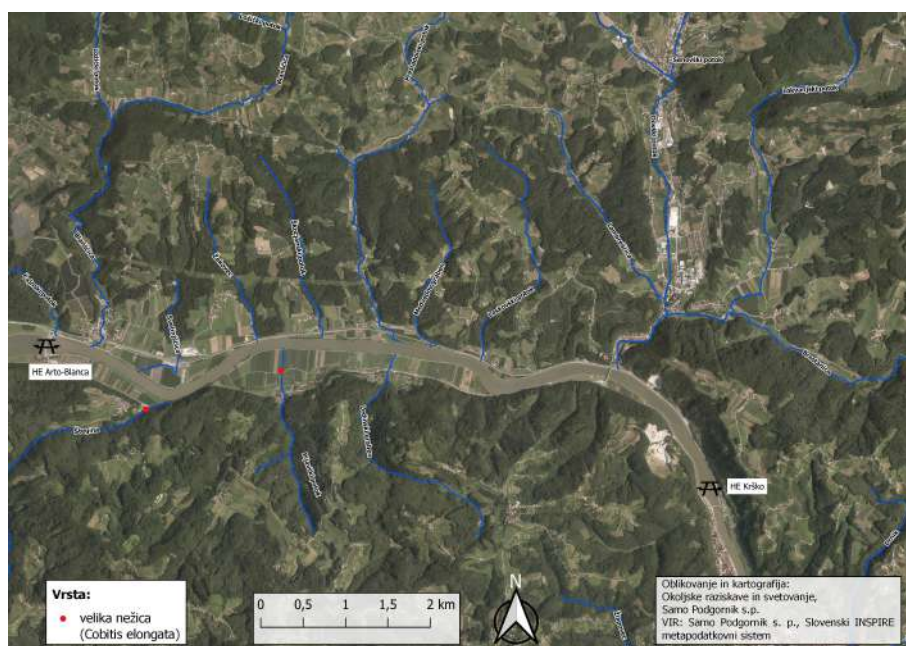


Slika 102: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) blistavcev na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Glede na pretekle rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da je populacija blistavca na obravnavanem območju stabilna. V pretočni akumulaciji sicer ni prisoten, med pritoki pa je v potoku Brestanica populacija številčna in z ustrežno starostno strukturo, v potoku Štagina je prav tako številčna, vendar z malo manjšo številčnostjo starejših osebkov.

3.7.1.6 Velika nežica

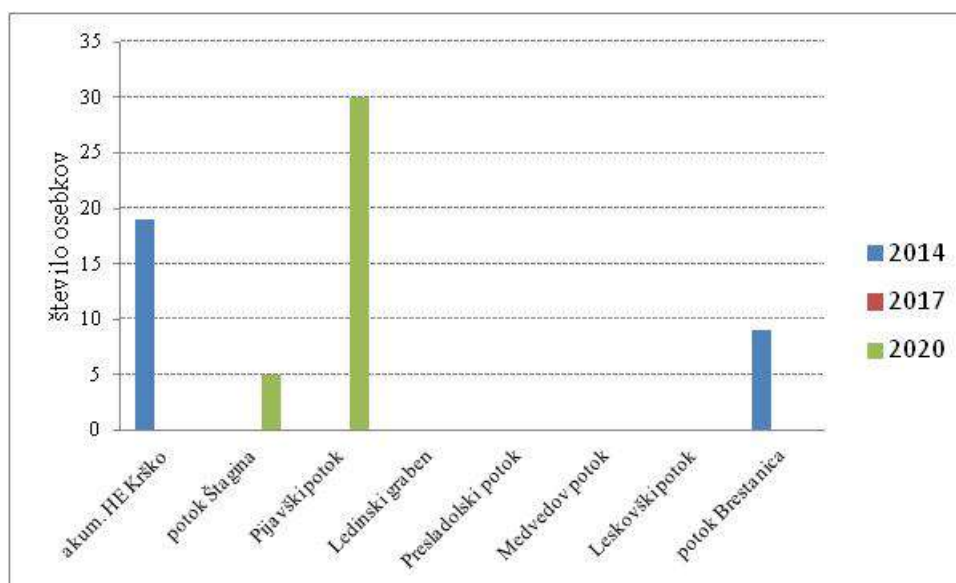
Veliko nežico v pretočni akumulaciji HE Krško nismo zabeležili, med pritoki smo jo zabeležili v potoku Štagina in Pijavškem potoku (Slika 103). V obeh primerih je naseljevala spodnji, reguliran, odsek potoka.



Slika 103: Najdišča velike nežice na obravnavanem območju v letu 2020.

V pojavljanju velike nežice v primerjavi z leti 2014 in 2017 obstajajo določene razlike. V letu 2014 smo jo zabeležili v obrežnem pasu osrednjega dela pretočne akumulacije, med pritoki pa v potoku Brestanica za razliko od letos, ko je v pretočni akumulaciji nismo zabeležili, med pritoki pa, kot smo omenili že zgoraj, v spodnjem, reguliranem delu potoka Štagina in Pijavškega potoka. V letu 2017 v vzorčenju na obravnavanem območju velike nežice niso zabeležili.

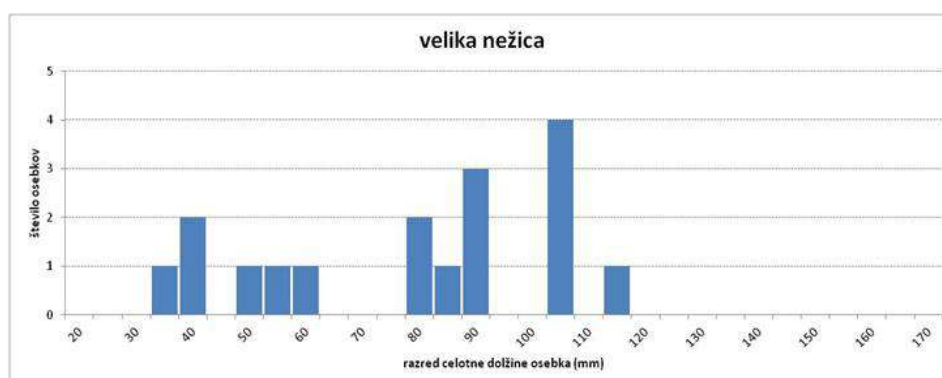
Na obravnavanem območju je bila velika nežica v Pijavškem potoku številčnejša kot v potoku Štagina (Slika 104). Velika nežica naseljuje zmerno do hitro tekoče odseke plitvih rek s peščenim dnom, včasih na kamnitem dnu s potopljeno vegetacijo. Ni znano ali naseljuje tudi majhne potoke, velike reke ali rečne odseke brez toka (Kottelatt, 2007). S tega stališča ji okolje na obravnavanem območju le delno ustreza. Vzorčenje z zabodnimi mrežami ni optimalen način vzorčenja nežic, ki so del dneva zarite v substrat in tudi ko so aktivne preplavajo le krajše razdalje. Sporadično časovno in prostorsko pojavljanje nakazuje njeno redkost na obravnavanem območju. Tudi ko je bila Sava na tem odseku še naraven vodotok je bila velika nežica maloštevilčna vrsta ribe (Šumer in Povž 2004).



Slika 104: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) velikih nežic na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Z dolžinsko frekvenčnega histograma v pretočni akumulaciji ujetih navadnih nežic lahko razberemo, da so bili v vzorcu prisotni predvsem starejši osebki (navadne nežice večje od 6,5 cm). Na obravnavanem območju smo ujeli le nekaj navadnih nežic, zato o velikostni oz. starostni strukturi populacije ne moremo govoriti. V ulovu so se pojavljali osebki veliki med 6,5 in 9 cm.

Z dolžinsko frekvenčnega histograma velike nežice s Pijavškega potoka lahko razberemo, da so bili v vzorcu (in posledično v združbi obravnavanega odseka) prisotni tako mladi (velike nežice manjše od 7,5 cm), kot starejši osebki. Morda bi celo lahko govorili o relativno ugodni starostni strukturi populacije, predvsem s stališča raznolikosti velikostnih razredov, ker je številčnost posameznih velikostnih razredov sicer nizka (Slika 105).



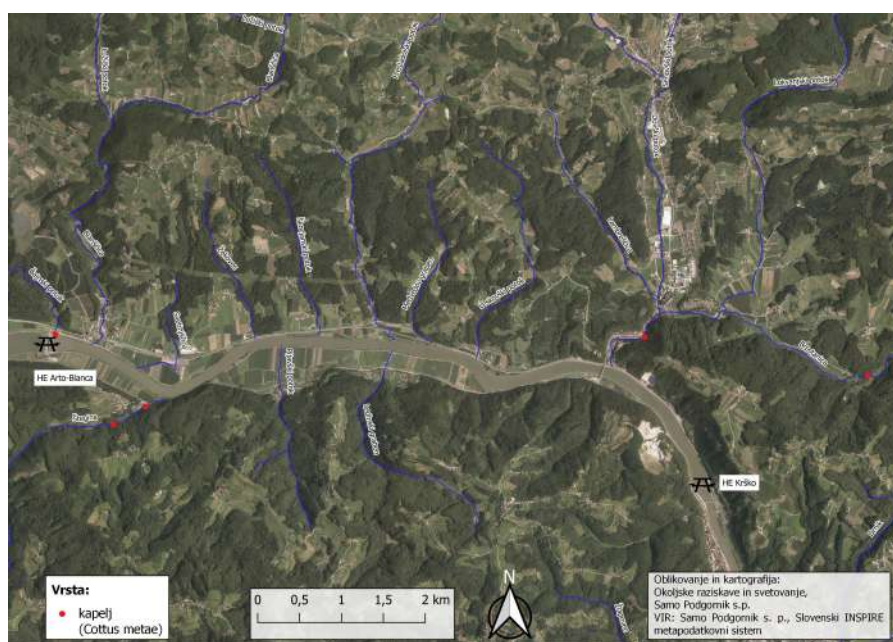
Slika 105: Dolžinsko frekvenčni histogram velike nežice v Pijavškem potoku.

Glede na pretekle rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da je pojavljanje velike nežice na obravnavanem območju omejeno na nekaj pritokov. Vrsta je po

življenjskih zahtevah v veliki meri povezana z ustreznim peščenim, včasih kamnitim dnom s potopljeno vegetacijo. Ob bregovih pretočne akumulacije so bili ti habitati tako letos kot v preteklih monitoringih intenzivneje vzorčeni tudi z elektroribolovom, pa vendarle vrsta v zadnjih dveh monitoringih ni bila zabeležena, zato menimo da je vrsta na obravnavanem območju meloštevila.

3.7.1.7 Barjanski kapelj

V pretočni akumulaciji HE Krško smo barjanskega kaplja zabeležili le na eni lokaciji v obrežnem pasu, med pritoki smo ga zabeležili v potokih Štagina in Brestanica (Slika 106). V obeh primerih je naseljeval tako zgornji, naravni kot spodnji, reguliran odsek potoka.

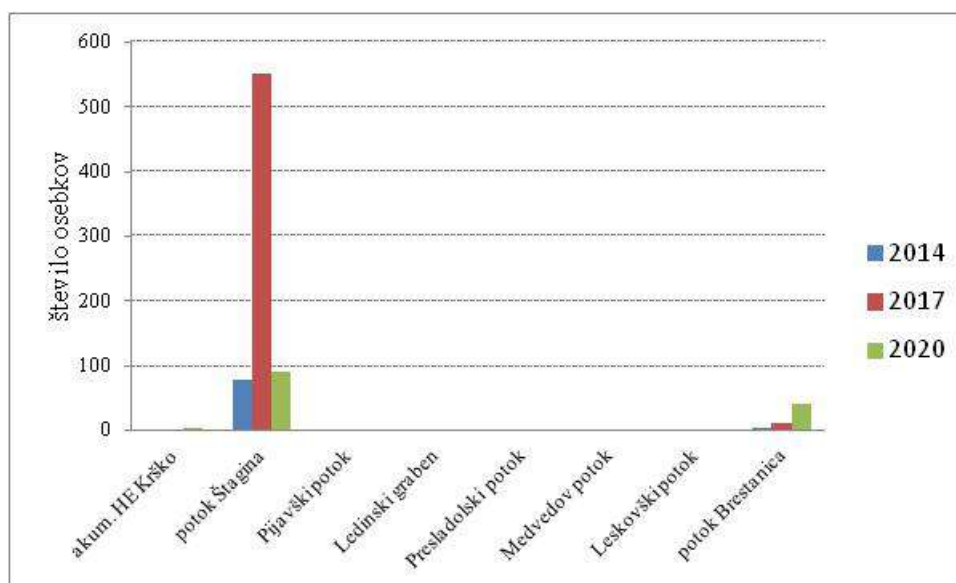


Slika 106: Najdišča barjanskega kaplja na obravnavanem območju v letu 2020.

Večjih sprememb v pojavljanju barjanskega kaplja v primerjavi z letoma 2014 in 2017 ni bilo, v obeh primerih je bil barjanski kapelj prisoten le v pritokih, v potokih Štagina in Brestanica, na obeh preiskanih odsekih.

Na obravnavanem območju je bil barjanski kapelj v potoku Štagina številčnejši kot v potoku Brestanica (Slika 107). Barjanski kapelj naseljuje hladne, bistre in hitro tekoče vode od majhnih potokov do srednje velikih rek, pa tudi prodnate ali skalnate obale hladnih jezer. Ikre v kompaktnih kopicah lepijo na strop votlinic na gramoznem do skalnem dnu (Kottelatt, 2007). S tega stališča mu okolje v pretočni akumulaciji ne ustreza, za razliko od okolja v omenjenih pritokih na preiskovanih odsekih. Vzorčenje z zabodnimi mrežami sicer ni optimalen način vzorčenja barjanskih kapljev, ki tudi ko so aktivni preplavajo le krajše razdalje, vendar pa tudi z elektroribolov v obrežnem območju smo zabeležili le eno najdbo, pa še ta je bila povezana s pritikom. Tudi ko je bila Sava na tem odseku še naraven vodotok je bil barjanski kapelj zelo redek, najden je bil pri vzorčenju bentosa, precej višje, pri Boštanju (Šumer in Povž 2004).





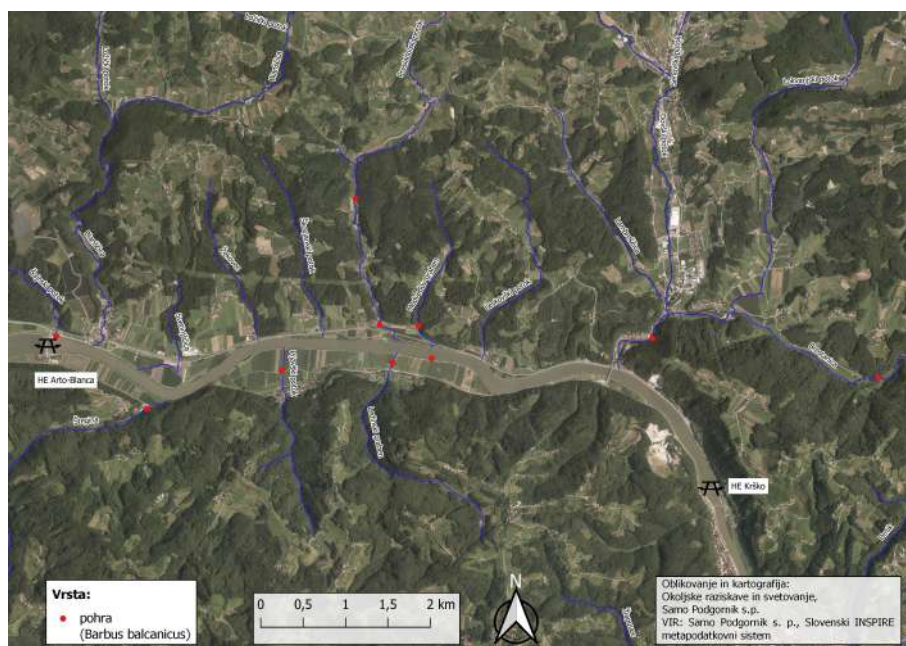
Slika 107: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) barjanskih kapljev na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Z dolžinsko frekvenčnega histograma barjanskega kaplja v vzorcu s preiskanega vzorčnega mesta v zgornjem, nereguliranem odseku potoka Brestanica lahko razberemo, da so bili prisotni tako mladi (barjanski kaplji manjši od 6 cm), kot starejši osebki. Glede na razporeditev osebkov po velikostnih razredih lahko govorimo o ugodni starostni strukturi populacije: relativno številčni so manjši velikostni razredi in še vedno številčni večji velikostni razredi, katerih številčnost slednjih se z večanjem velikosti zmanjšuje (Slika 80). Podobna slika je tudi v populaciji kaplja z zgornjega, naravnega odseka potoka Štagina (Slika 37).

Glede na življenjske zahteve in pretekle rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da je populacija kaplja na obravnavanem območju stabilna. V pretočni akumulaciji sicer ni prisoten, med pritoki pa je v potokih Štagina in Brestanica populacija številčna in z ustrežno starostno strukturo.

3.7.1.8 Pohra

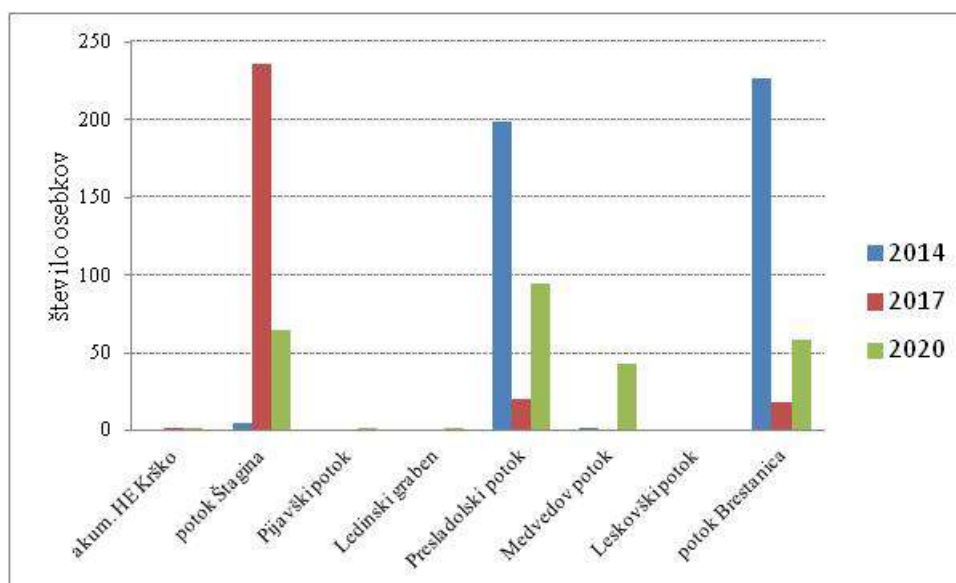
V pretočni akumulaciji HE Krško smo pohro zabeležili le na dveh lokacijah v obrežnem pasu. Pogosteje se je pojavljala v pritokih. Zabeležili smo jo v potoku Štagina, Pijavškem potoku, Ledinskem grabnu, Presladolskem potoku, Medvedovem potoku in potoku Brestanica (Slika 108). V prvih treh omenjenih potokih se je pojavljala v spodnjem, reguliranem odseku potoka, v Medvedovem potoku v zgornjem, naravnem odseku potoka, v Presladolskem potoku in potoku Brestanica pa tako v zgornjem, naravnem kot spodnjem, reguliranem odseku potoka.



Slika 108: Najdišča pohre na obravnavanem območju v letu 2020.

Večjih sprememb v pojavljanju pohre v pretočni akumulaciji v primerjavi z leti 2014 in 2017 ni bilo, v obeh so prav tako zabeležili njeno pojavljanje v izlivnem delu pritoka, ki po habitatu spada k pretočni akumulaciji (2014 in 2017) in dveh lokacijah v obrežnem pasu (2017). V pritokih 2014 je v primerjavi z letos niso zabeležili v Pijavškem potoku in Ledinskem grabnu, leta 2017 pa je ob omenjenih dveh niso zabeležili še v Medvedovem potoku.

Pohra je bila najštevilčnejša v Presladolskem potoku, nekaj manj v potoku Brestanica in potoku Štagina (Slika 109). Za pohro navajajo, da so njen habitat hitro do zmerno tekoči predgorski in gorski potoki ter majhne reke z gramoznim dnom (Kottelatt, 2007). S tega stališča ji okolje v pretočni akumulaciji manj ustreza od okolja v pritokih, vendar po drugi strani tudi razmere v vseh potokih niso enake. Pohra je bila, ko je bila Sava na tem odseku še naraven vodotok prav tako maloštevilčna vrsta ribe (Šumer in Povž, 2004). V pritokih številčnost precej niha. V primeru potoka Štagine se je številčnost pohre, glede na pretekli monitoring zmanjšala, v primeru Presladolskega potoka in Brestanice povečala. Kljub temu menimo, da je v največjih treh potokih: potoku Štagina, Presladolskem potoku in potoku Brestanica, v obravnavanem obdobju, pohra vseskozi relativno številčna.



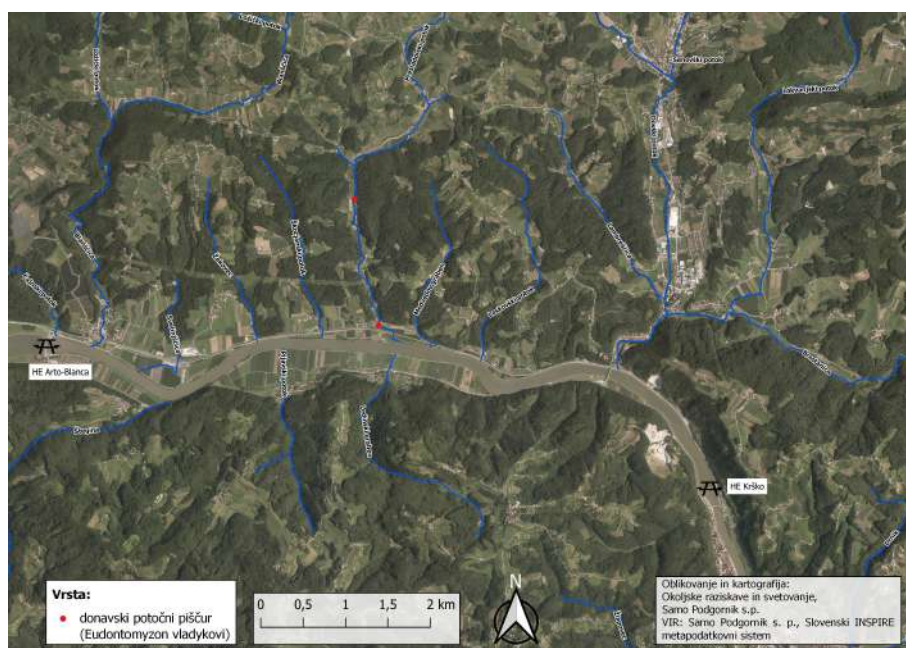
Slika 109: Števílo ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in števílnost (pritoki) poher na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

V populaciji poher v vseh treh omenjenih pritokih so prisotni tako mladi, kot starejši osebki, vendar so večji osebki maloštevílni, frekvence prisotnih velikostnih razredov pa so nizke. V tem primeru lahko govorimo o porušeni starostni strukturi populacije (Slika 43 in Slika 86). Porušena starostna struktura pri pohri v potoku Štagina niti ne preseneča, saj je spodnji, reguliran odsek potoka kratek in majhnih dimenzij. Podobno je s spodnjim delom Presladolskega potoka. Nekoliko presenetljivo je podobna tudi situacija v potoku Brestanica, ki je morda le posledica neugodnih lokalnih razmer. Smiselno bi bilo pri naslednjih monitoringih dodati še kakšno vzorčno mesto po toku navzgor.

Glede na življenjske zahteve in pretekle rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da se pohra v pretočni akumulaciji na obravnavanem območju sicer pojavlja, njen glavni habitat pa so pritoki. V njih je populacija sicer števílna, vendar s porušeno starostno strukturo, kar velja splošno za vse pritoke v katerih se pojavlja.

3.7.1.9 Donavski potočni piškur

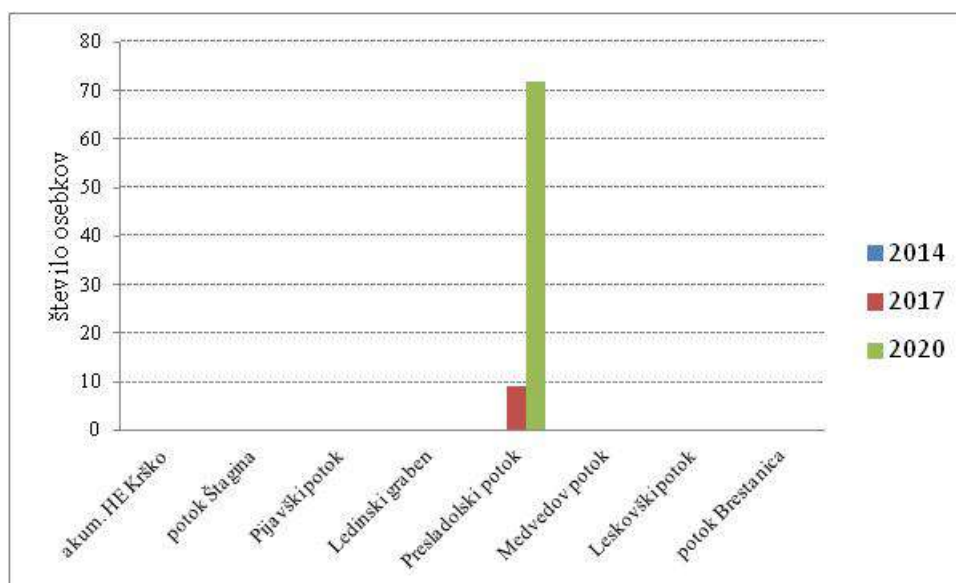
Donavskega potočnega piškurja v pretočni akumulaciji HE Krško nismo zabeležili, med pritoki smo ga zabeležili v Presladolskem potoku (Slika 110). Naseljeval je tako zgornji, naravni kot spodnji, reguliran odsek potoka.



Slika 110: Najdišča donavskega potočnega piškurja na obravnavanem območju v letu 2020.

Večjih sprememb v pojavljanju donavskega potočnega piškurja v pretočni akumulaciji v primerjavi z leti 2014 in 2017 ni bilo, v nobenem ni bilo zabeležene njegove prisotnosti, V pritokih v letu 2014 prav tako ne beležijo njegovega pojavljanja, v letu 2017 pa podobno kot letos v Presladolskem potoku na obeh preiskanih lokacijah.

Številčnost je bila precej višja na zgornjem, naravnem odseku (64 os./100 m²), kot na spodnjem (8 os./100 m²). Za donavskega potočnega piškurja navajajo, da so njegov habitat bistri, s kisikom bogati potoki v predgorskih in gorskih območjih. Ličinke so zarite v pesku ali glinenih usedlinah, bogatih z detritom (Kottelatt, 2007). S tega stališča na obravnavanem območju ni veliko ustreznega okolja. Donavski potočni piškur je bil, ko je bila Sava na tem odseku še naravna, zelo redek, pri raziskavi so zabeležili le en osebek, kar je razumljivo, saj Sava ni njegov optimalen habitat (Šumer in Povž, 2004).

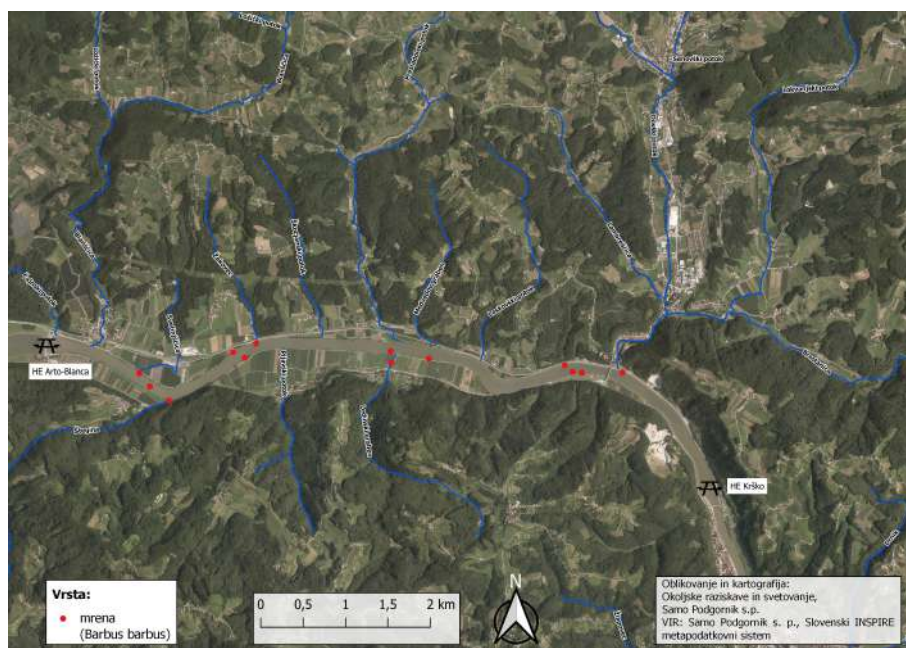


Slika 111: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) donavskih potočnih piškurjev na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Glede na življenjske zahteve in pretekle rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da je populacija donavskega potočnega piškurja na obravnavanem območju bila in ostaja maloštevilčna. V pretočni akumulaciji sicer ni prisoten, med pritoki pa je v Presladolskem potoku vsaj na preiskanih lokacijah relativno številčen. Glede na to, da je omenjeni potok edino poznano najdišče vrste na območju, bi bilo smiselno natančnejše opredeliti njegovo dejansko razširjenost v potoku.

3.7.1.10 Mrena

Mrena se je pojavljala vzdolž celotne pretočne akumulacije HE Krško, v pritokih je nismo našli (Slika 112). V pretočni akumulaciji se je pojavljala v vseh globinskih plasteh in na vseh odsekih. Številčnost osebkov je bila najvišja v srednji globinski plasti (3-6 m globine; Slika 22) in v zgornjem odseku (Slika 24).

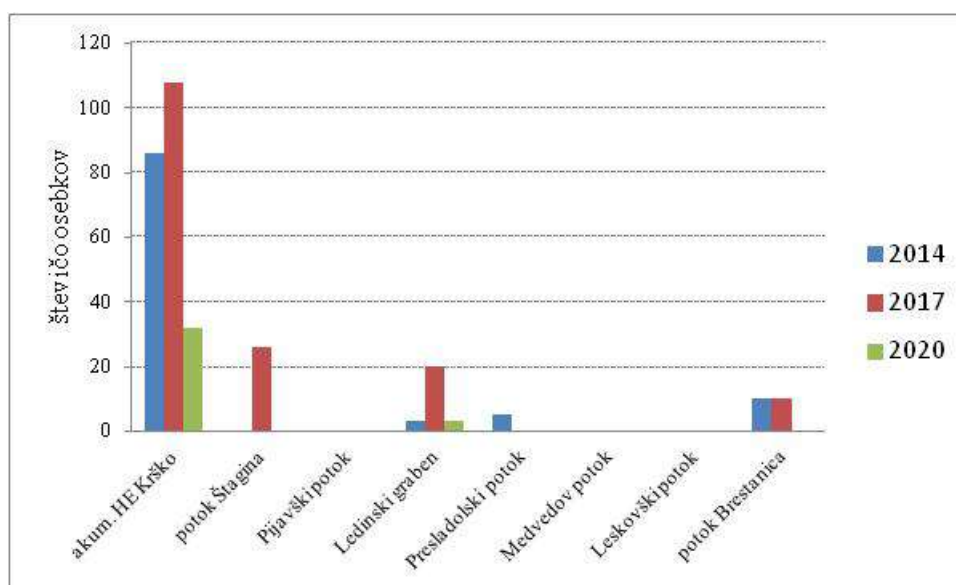


Slika 112: Najdišča mrene na obravnavanem območju v letu 2020.

Večjih sprememb v pojavljanju mrene v pretočni akumulaciji v primerjavi z leti 2014 in 2017 ni bilo, v obeh so prav tako zabeležili njeno pojavljanje vzdolž celotne pretočne akumulacije. Opažene so bile razlike pri pojavljanju mrene v pritokih: v letošnjem letu mrene v pritokih nismo našli za razliko od leta 2017, ko so mreno zabeležili na obeh lokacijah potoka Brestanica in spodnjem, reguliranem odseku potoka Štagina, v letu 2014 pa v potoku Brestanica in Presladolskem potoku.

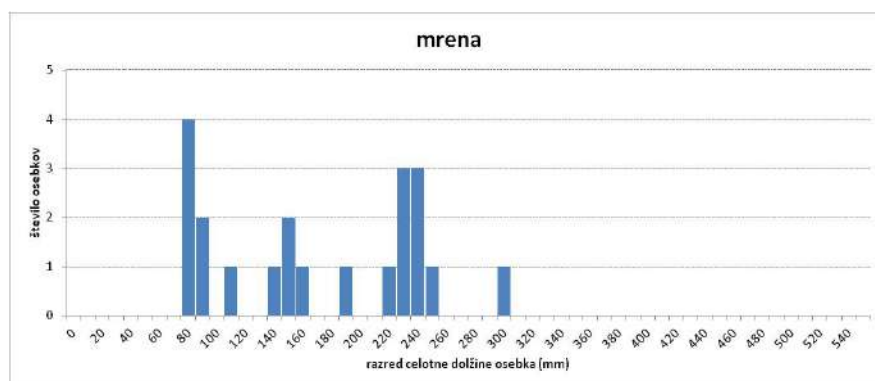
Mrena je v pretočni akumulaciji relativno številčna, občasno pa kot kaže zahaja tudi v pritoke. Naseljuje dokaj raznolika okolja. Kottelatt (2007) za mreno navaja, da poseljuje bistre, tople, srednje velike in velike reke s hitrim tokom in prodnatim dnom. Občasno se pojavlja tudi v jezerih. Drsti se običajno v zelo hitro tekoči, plitvi vodi. S tega stališča ji okolje v pretočni akumulaciji le delno ustreza, okolje v pritokih pa zaradi majhnih dimenzij še manj. Odrasle ribe v večini pritokov lahko zaidejo le v njihove izlivne dele, v potoku Brestanica, največjem pritoku pretočne akumulacije, pa nekaj višje po toku navzgor. Številčnost v pretočni akumulaciji se je med leti sicer precej spreminjala, letos je najnižja (Slika 113), vendar je kot kaže mrena v pretočni akumulaciji še vedno relativno številčna. Mrena je bila, ko je bila Sava na tem odseku

še naraven vodotok številčna vrsta (Šumer in Povž 2004). V posameznih pritokih se občasno v majhnem številu pojavljajo mladi osebki.



Slika 113: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) mren na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Z dolžinsko frekvenčnega histograma v pretočni akumulaciji ujetih mren (Slika 114) lahko razberemo, da so bili v vzorcu (in posledično v združbi obravnavanega odseka) prisotni tako mladi (mrene manjše od 11 cm), kot starejši osebki. O starostni strukturi populacije, zaradi premajhnega števila ujetih osebkov ($N = 21$) ne moremo govoriti. V vzorcu so bile prisotne srednje velike mrene, glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib (Šumer in Povž, 2004), stare med 1 in 6 let. Mrena zraste v dolžino 25-75 (do 90 cm; Veenvliet in Veenvliet, 2006) in doseže starost tudi do 25 let (Šumer in Povž, 2004).

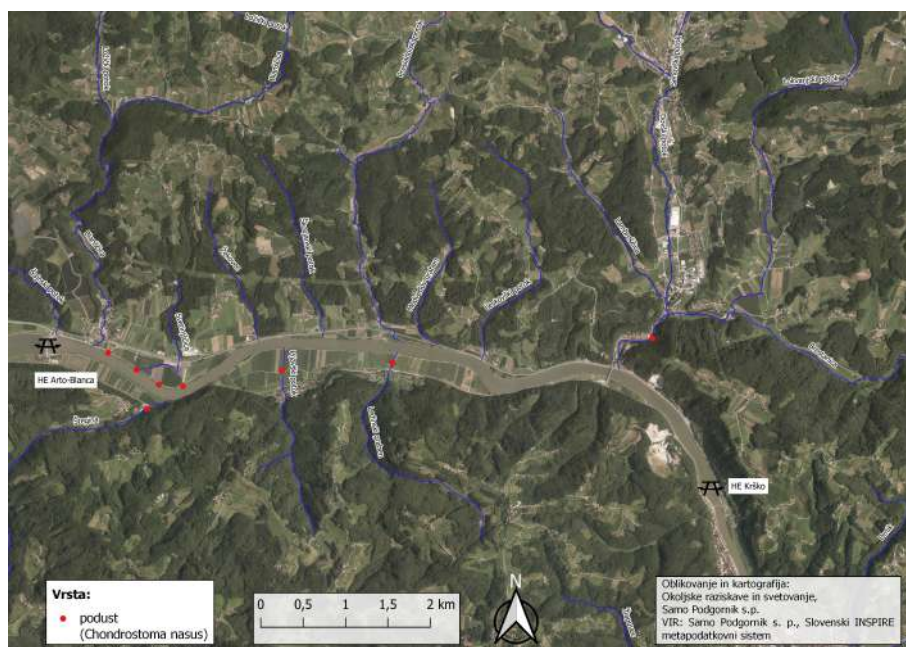


Slika 114: Dolžinsko frekvenčni histogram mrene v pretočni akumulaciji HE Krško.

Glede na pretekle rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da se je številčnost mreže na obravnavanem območju nekoliko zmanjšala, vendar še vedno ostaja relativno številčna. Razširjena je vzdolž celotne pretočne akumulacije, v združbi pa prisotni tako mladi kot starejši osebki. Prav tako lahko ugotovimo, da vrsta ni predstavnik manjših vodotokov zato je njeno pojavljanje ali nepojavljanje v pritokih prav tako pričakovano in ustrezno.

3.7.1.11 Podust

V pretočni akumulaciji HE Krško smo podust zabeležili le na petih lokacijah v obrežnem pasu, med pritoki smo jo zabeležili v potoku Štagina, Pijavškem potoku Ledinskem grabnu in Brestanici (Slika 115). Naseljevale so spodnji, reguliran odsek potoka.

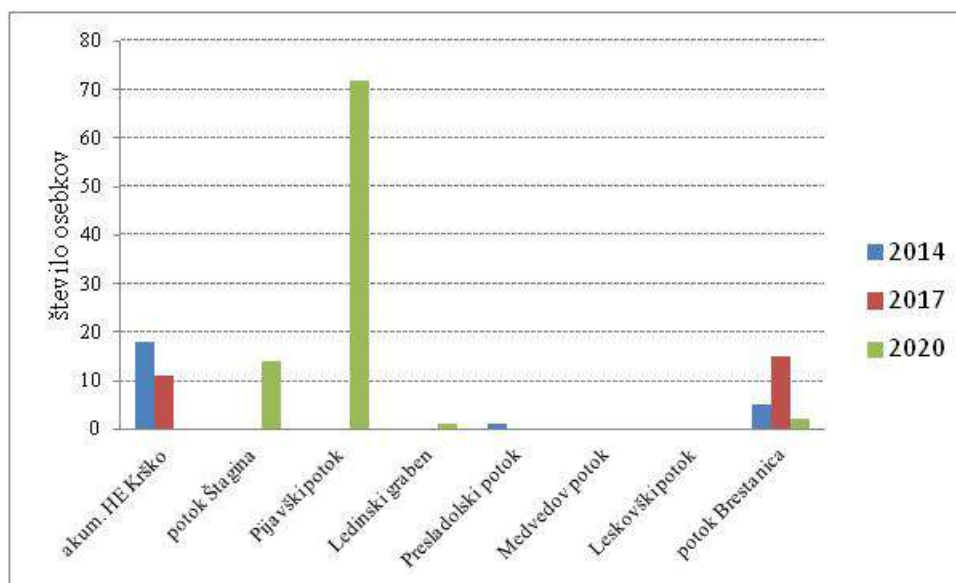


Slika 115: Najdišča podusti na obravnavanem območju v letu 2020.

V primerjavi z leti 2014 in 2017 smo v letošnjem letu beležili pojavljanje podusti v pretočni akumulaciji v nekoliko manjšem obsegu. V pritokih je bilo v preteklosti nekaj manj najdb: v letu 2017 so podust zabeležili v potoku Brestanica, v letu 2014 pa poleg omenjenega potoka tudi v Presladolskem potoku.

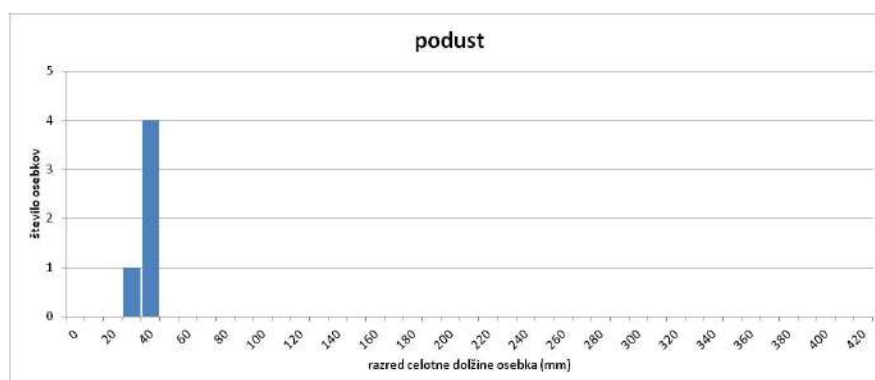
Podust je v pretočni akumulaciji maloštevilčna, občasno zahaja tudi v pritoke. Kottelatt (2007) za podust navaja, da poseljuje zmerno do hitro tekoče srednje velike in velike reke s kamnitim ali prodnatim dnom. Drsti se v hitrotekoči vodi na prodnatem dnu, pogosto v majhnih pritokih. S tega stališča ji okolje v pretočni akumulaciji le delno ustreza, okolje v pritokih pa zaradi majhnih dimenzij nekaj manj. Odrasle ribe v večini pritokov lahko zaidejo le v njihove izlivne dele, v potoku Brestanica, največjem pritoku pretočne akumulacije, pa nekaj višje po toku navzgor. Številčnost v pretočni akumulaciji se, vsaj kot zaenkrat kažejo rezultati, z leti zmanjšuje (Slika 116), vendar je še vedno prisotna. Podust je bila, ko je bila Sava na tem odseku

še naraven vodotok številčna vrsta (Šumer in Povž 2004). V posameznih pritokih se občasno v majhnem številu pojavljajo mladi osebki.



Slika 116: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) podusti na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Z dolžinsko frekvenčnega histograma v pritočni akumulaciji ujetih podusti (Slika 117) lahko razberemo, da so bili v vzorcu prisotni le mladi osebki (podusti manjše od 11 cm). O starostni strukturi populacije, zaradi premajhnega števila ujetih osebkov ($N = 5$) ne moremo govoriti. V vzorcu so bile prisotne majhne podusti, glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib (Šumer in Povž, 2004), stare 0^+ let. Podust zraste v dolžino 20-40 (do 50 cm; Veenvliet in Veenvliet, 2006) in doseže starost tudi do 10-12 let (Šumer in Povž, 2004).

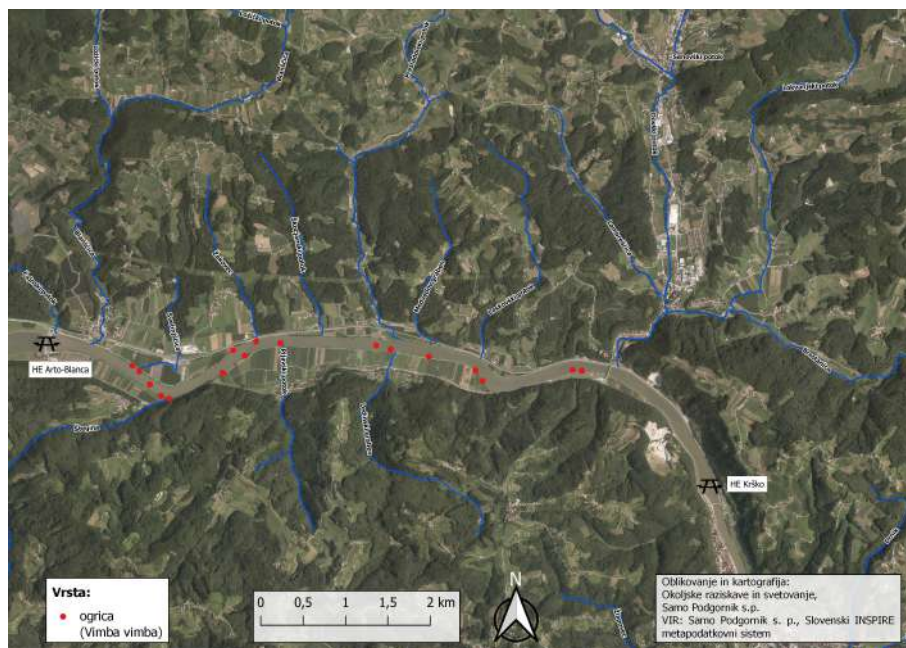


Slika 117: Dolžinsko frekvenčni histogram podusti v pretočni akumulaciji HE Krško.

Glede na življenjske zahteve in rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da se je številčnost podusti v pretočni akumulaciji še nekoliko zmanjšala. Prav tako lahko ugotovimo, da vrsta ni predstavnik manjših vodotokov zato je njeno pojavljanje ali nepojavljanje v pritokih prav tako pričakovano in ustrezno. Sonaravno urejeni izlivni odseki pritokov so primerem in pomemben habitat za mlajše osebkke, prav tako so ali bi to postali, ob ustreznem strukturnem izboljšanju struge (delna poglobitev struge oz zagotovitev večje količine vode v strugi, prekritje dna z ustrežnejšimi usedlinami velikosti grušča in proda, dodatkom kakšnega tolmana ter preprečitvijo zamuljvanja struge), tudi spodnji odseki vsaj nekaterih pritokov (npr. potok Štagina, Pijavški potok, Ledinski graben in potok Brestanica).

3.7.1.12 Ogrica

Ogrica se je pojavljala vzdolž celotne pretočne akumulacije HE Krško, v pritokih je nismo našli (Slika 118). V pretočni akumulaciji se je pojavljala v vseh globinskih plasteh in na vseh odsekih. Številčnost osebkov je bila najvišja v srednji globinski plasti (3-6 m globine; Slika 22) in v zgornjem odseku (Slika 24).

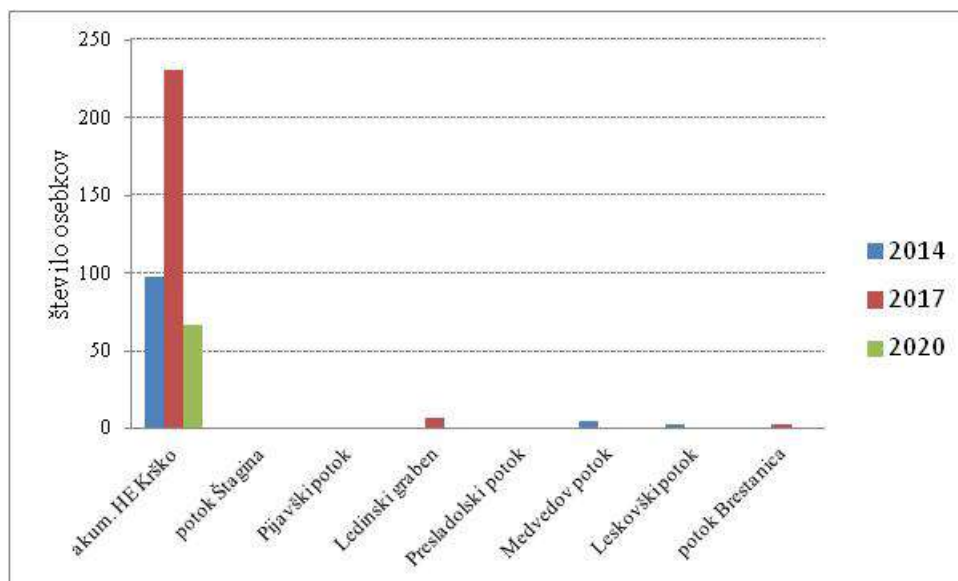


Slika 118: Najdišča ogrice na obravnavanem območju v letu 2020.

Večjih sprememb v pojavljanju ogrice v pretočni akumulaciji v primerjavi z leti 2014 in 2017 ni bilo, v obeh so prav tako zabeležili njeno pojavljanje vzdolž celotne akumulacije. Tudi pri pojavljanju ogrice v pritokih ni bilo bistvenih razlik. V preteklih monitoringih so ogrico v pritokih našli le v zgornjem, nereguliranem odseku potoka Brestanica leta 2017.

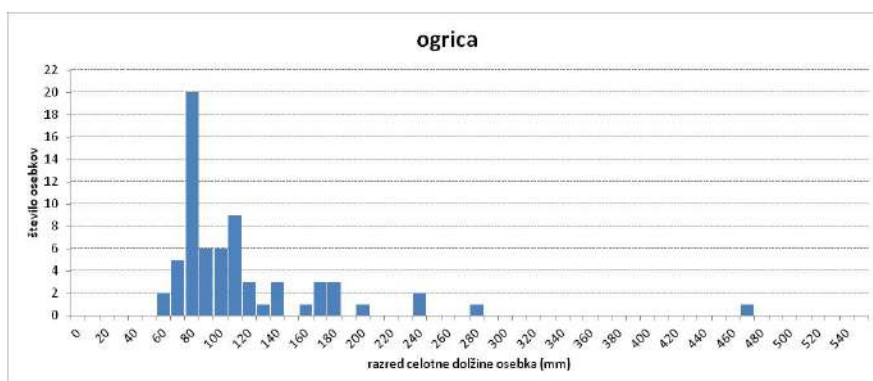
Ogrica je v pretočni akumulaciji relativno številčna, občasno pa kot kaže zahaja tudi v pritoke. Naseljuje dokaj raznolika okolja. Kottelatt (2007) za ogrico navaja, da poseljuje srednje velike in velike reke ter tudi njihove pritoke v pasu mrene; pojavlja se tudi v nekaterih predalpskih

jezerih in brakični vodi estuarijev. Drsti se na produ v plitvih, hitrotekočih vodotokih. S tega stališča ji okolje v pretočni akumulaciji ne ustreza povsem, okolje v pritokih še manj. Številčnost v pretočni akumulaciji se je med leti sicer precej spreminjala (Slika 119), vendar je kot kaže ogrica v akumulaciji še vedno relativno številčna. Ogrica je bila, ko je bila Sava na tem odseku še naraven vodotok maloštevilčna (Šumer in Povž 2004). V posameznih pritokih se občasno v majhnem številu pojavljajo majhni, mladi osebki.



Slika 119: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) ogric na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Z dolžinsko frekvenčnega histograma v pretočni akumulaciji ujetih ogric (Slika 120) lahko razberemo, da so bili v vzorcu (in posledično v združbi obravnavanega odseka) prisotni tako mladi (ogrice manjše od 11 cm), kot starejši osebki. Lahko govorimo o relativno ugodni starostni strukturi populacije, predvsem s stališča visoke številčne zastopanosti majhnih in srednje velikih osebkov in postopnega zmanjševanja številčnosti s povečevanjem starosti rib. V populaciji so, kot ocenjujemo glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib (Šumer in Povž, 2004, Czerniejewski in sod., 2011), večinoma zastopani osebki stari od 0 do 6 let, hkrati pa največji (40 cm) dosegajo zgornje dolžine, ki jih navaja literatura. Ogrica zraste v dolžino 20-30 (do 50 cm; Veenvliet in Veenvliet, 2006) in doživi 15 let (Kottelat, 2007).

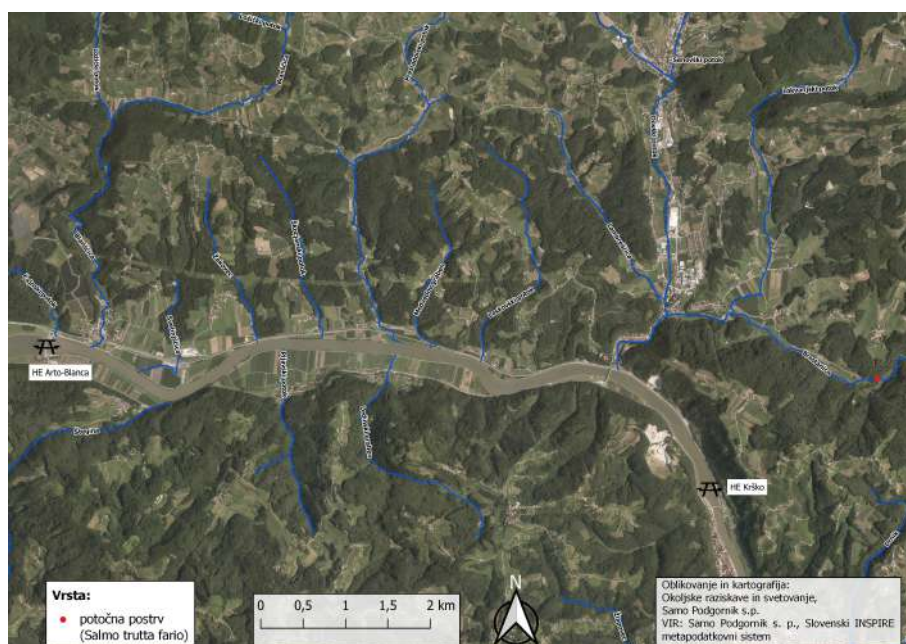


Slika 120: Dolžinsko frekvenčni histogram ogrice v pretočni akumulaciji HE Krško.

Glede na življenjske zahteve in pretekle rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da je populacija ogrice na obravnavanem območju stabilna. Prav tako lahko ugotovimo, da vrsta ni predstavnik manjših vodotokov zato je njeno pojavljanje ali nepojavljanje v pritokih prav tako pričakovano in ustrezno.

3.7.1.13 Potočna postrv

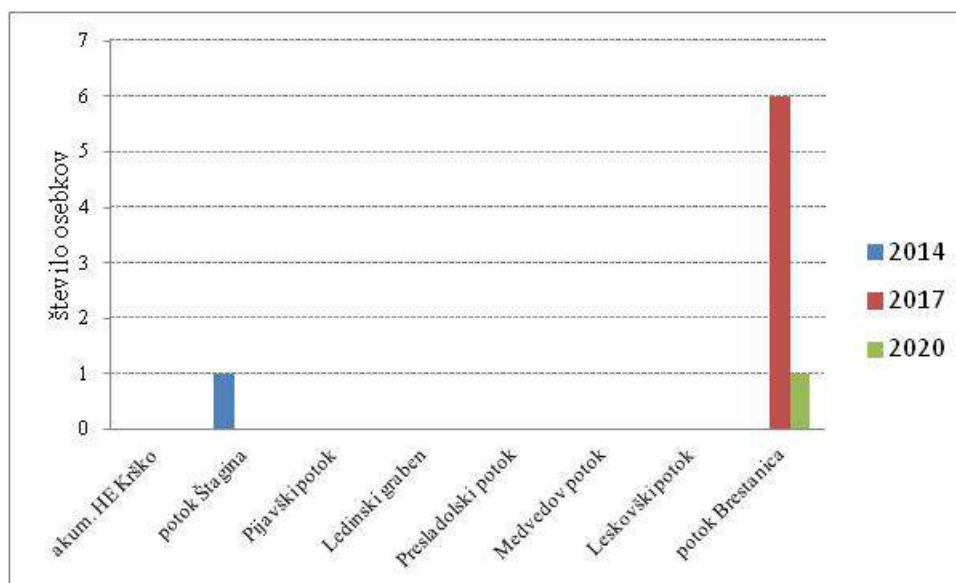
Potočno postrv smo zabeležili le v potoku Brestanica (Slika 121). Naseljevala je zgornji, naravni odsek potoka.



Slika 121: Najdišča potočne postrvi na obravnavanem območju v letu 2020.

V preteklih monitoringih so na obravnavanem območju zabeležili prisotnost potočne postrvi v letu 2014 v potoku Štagina in v letu 2017, tako kot letos, v potoku Brestanica. V letu 2009, ko so v sklopu ihtiološke raziskave pred izgradnjo elektrarne pregledali vse struge pritokov so potočno postrv zabeležili v potoku Štagina na obeh odsekih, Ledinskem grabnu, Presladolskem potoku in potoku Brestanica na zgornjem naravnem odseku.

Potočna postrv v akumulaciji ni prisotna, v pritoku Brestanica maloštevilčna (Slika 122), v ostalih pritokih, kjer je bila zabeležena verjetno ni več prisotna. Kottelatt (2007) za potočno postrv navaja, da poseljuje hladne potoke, reke in jezera. S tega stališča ji okolje v pretočni akumulaciji ne ustreza, ustreza ji okolje v nekaterih pritokih. Potočna postrv je bila, ko je bila Sava na tem odseku še naraven vodotok maloštevilčna vrsta, omejena zgolj na določen tip bivališča (Šumer in Povž 2004). Pritoki potok Štagina, Pijavški potok, Ledinski graben, Presladolski potok, Leskovški potok in zgornji del potoka Brestanica (revir Brestanica 1) so salmonidni gojitveni revirji. Vsaj v nekatere so v preteklosti za namen sonaravne gojitve občasno vložili zarod in/ali mladice potočne postrvi. V letih 2000, 2009 in 2010 v Presladolski potok, leta 2000 v Ledinski graben. V sedanjosti le še v potok Brestanica (vir: RibKat, 2020). Nekateri najdbe potočnih postrvi v monitoringih v preteklosti (2009, 2014) so verjetno povezane s temi vlaganji.

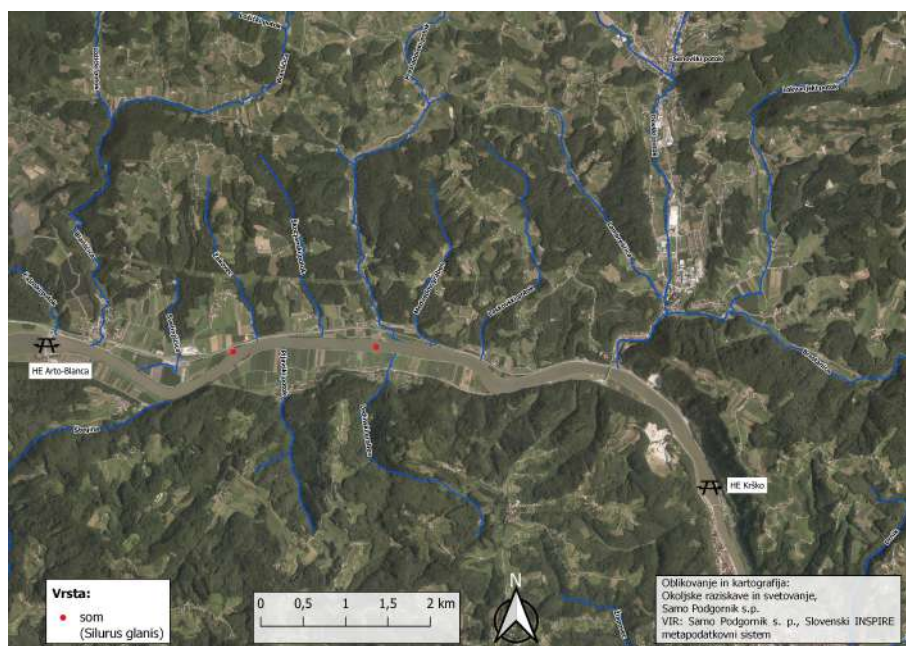


Slika 122: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) potočnih postrvi na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Glede na življenjske zahteve in pretekle rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da je potočna postrv na obravnavanem območju maloštevilčna in se pojavlja zelo lokalno, morda samo še v Brestaniškem potoku.

3.7.1.14 Som

Som se je pojavljal v srednjem delu pretočne akumulacije HE Krško, v pritokih ga nismo našli (Slika 123). Našli smo ga v dveh globinskih plasteh (v plitvih predelih pretočne akumulacije (globinski pas 0-3 m) ga ni bilo) in enem odseku pretočne akumulacije (srednjem). Številčnost osebkov je bila nizka (Slika 22 in Slika 24).

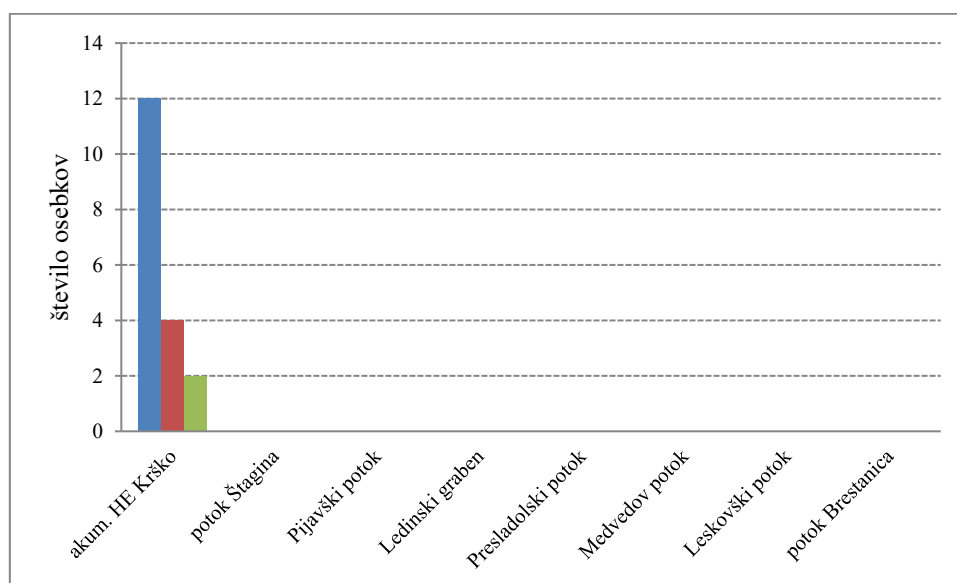


Slika 123: Najdišča soma na obravnavanem območju v letu 2020.

V primerjavi z letošnjim letom so v letih 2014 in 2017 zabeležili pojavljanje soma vzdolž celotne pretočne akumulacije. V pritokih ni bil zabeležen v nobenem monitoringu.

Število ujetih osebkov v pretočni akumulaciji je bilo nizko in se je z leti zmanjševalo. Vendar je pri tem treba upoštevati, da ima vzorčenje z bentoškimi zabodnimi mrežami določene pomanjkljivosti pri ugotavljanju številčnosti soma, glede ne nekatere njegove značilnosti. Je velik predator, zato je že njegova naravna številčnost relativno nizka. Prav tako je izrazito nočna žival. Preko dneva se zadržuje predvsem v litoralnem pasu skrit v počivališču. Ponoči se v bližini teh počivališč somi sicer intenzivno gibajo, vendar v kratkih razdaljah s številnimi spremembami smeri, ki kažejo na raziskovanje majhnega območja. V raziskavi, ki so jo naredili na reki Ebro v Španiji so bile največje zabeležene dnevne razdalje od počivališča 736 m gorvodno in 767 m dolvodno. Povprečna preplavljena razdalja na dan je bila pri manjših osebkih 18,6 m na dan, pri večjih somih pa 49,5 m na dan (Carol et al., 2007).

Som poseljuje velike in srednje velike nižinske reke, rečne rokave in z vodnimi makrofiti dobro porasla jezera. Drsti se v plitvih, toplih in dobro poraslih rečnih habitatih brez toka (Kottelat, 2007). S tega stališča mu okolje v pretočni akumulaciji ustreza, v pritokih ne.

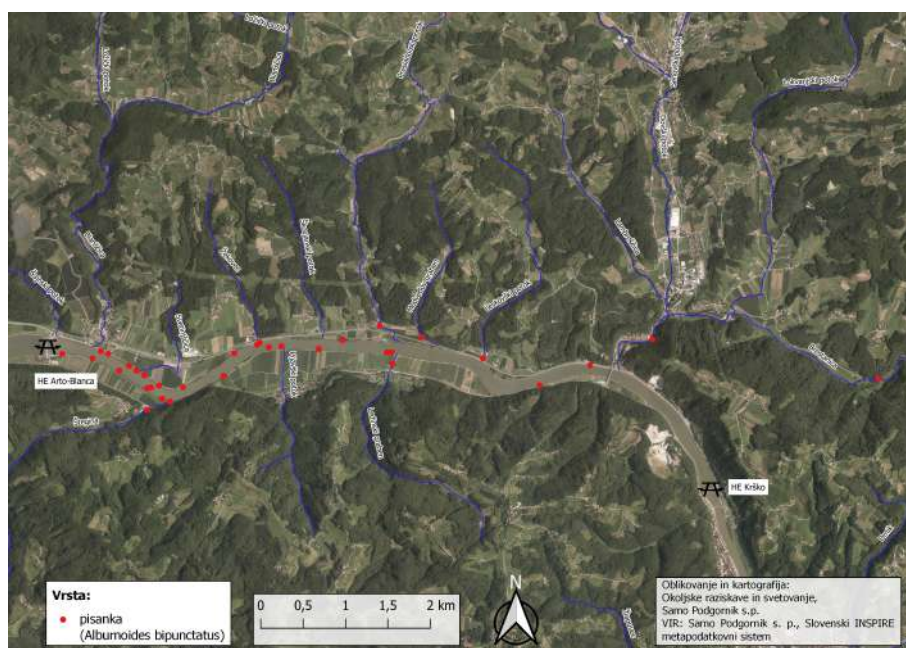


Slika 124: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) somov na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Kljub relativno slabi uspešnosti pri vzorčenju soma, ocenjujemo, da je njegova populacija v pretočni akumulaciji HE Krško stabilna. K taki ugotovitvi napeljuje tendenca uplena v športnem ribolovu (Slika 14). Uplen je bil, tako po številu kot masi, največji v obdobju pred izgradnjo pretočne akumulacije. Med izgradnjo se je uplen močno zmanjšal, po vzpostavitvi pretočne akumulacije pa se ponovno povečuje in je skoraj že dosegel nivo uplena pred izgradnjo pretočne akumulacije.

3.7.1.15 Pisanka

Pisanka se je pojavljala vzdolž celotne pretočne akumulacije HE Krško, od pritokov smo jo našli v spodnjem, reguliranem odseku potoka Štagina, Ledinskega grabna, Presladolskega potoka, Medvedovega potoka, Leskovškega potoka in na obeh odsekih potoka Brestanica (Slika 125). Našli smo jo v vseh globinskih plasteh in na dveh odsekih pretočne akumulacije (zgornjem in srednjem). Številčnost osebkov se je z globino zmanjševala, najštevilčnejša je bila v obrežnih predelih (Slika 22), po drugi strani je bila v srednjem odseku številčnejša kot v zgornjem odseku (Slika 24).

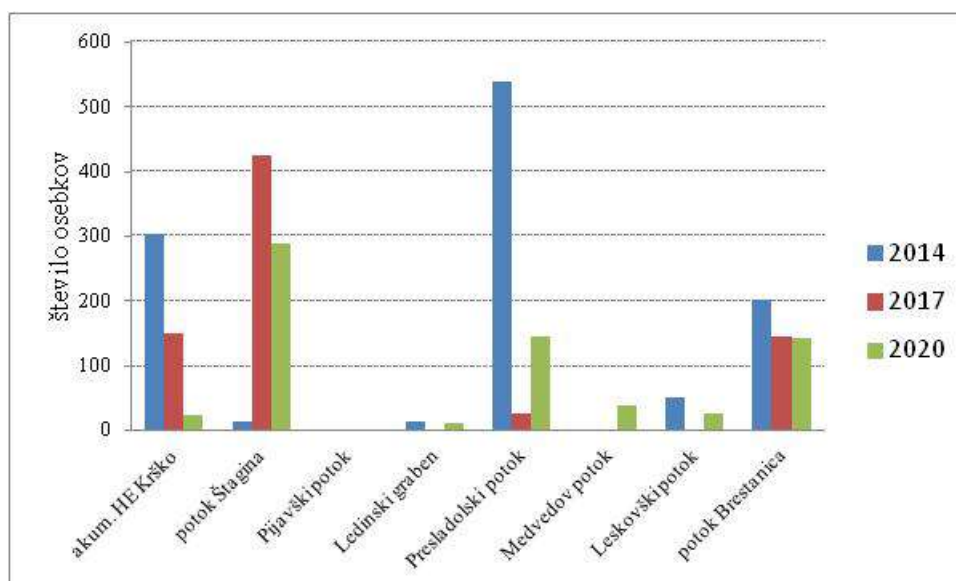


Slika 125: Najdišča pisanke na obravnavanem območju v letu 2020.

Večjih sprememb v pojavljanju pisanke v pretočni akumulaciji v primerjavi z leti 2014 in 2017 ni bilo, v obeh so prav tako zabeležili njeno pojavljanje vzdolž celotne pretočne akumulacije. Od pritokov so jo v letu 2014 in 2017 zabeležili v spodnjem, reguliranem delu potoka Štagina, na obeh odsekih Presladolskega potoka in potoka Brestanica, v letu 2014 pa še v spodnjem, reguliranem delu Ledinskega grabna in Leskovškega potoka.

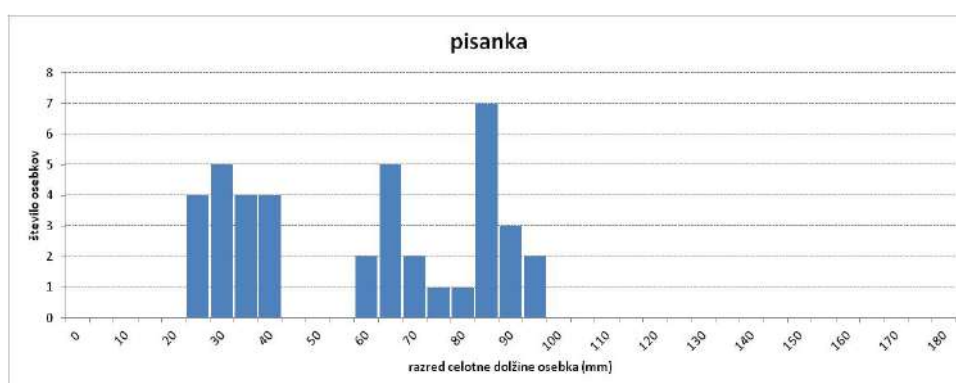
Pisanka je v pretočni akumulaciji relativno številčna, naseljuje pa tudi večino pritokov na obravnavanem območju, v katerih je bila občasno prav tako lahko izredno številčna (npr. v Presladolskem potoku leta 2014). Za pisanko navajajo, da so njen habitat potoki in reke s kisikom dobro prezračeno, hitro tekočo vodo ob vznožju gričevij. Drsti se na gramozu v hitrem toku (Kottelatt, 2007). S tega stališča ji okolje v pretočni akumulaciji manj ustreza od okolja v pritokih, Vendar po drugi strani tudi razmere v vseh potokih niso enake. Številčnost v pretočni akumulaciji se, vsaj kot zaenkrat kažejo rezultati, z leti zmanjšuje (Slika 126). Pisanka je bila, ko je bila Sava na tem odseku še naraven vodotok najštevilčnejša vrsta ribe (Šumer in Povž 2004). V pritokih se številčnost nekako ohranja na približno enakem nivoju. Rezultati monitoringov nakazujejo, da ji na obravnavanem območju najbolj ustrezajo trenutne razmere v

potoku Brestanica, kjer ima tudi ustrezne pogoje za razmnoževanje. Med ostalimi potoki se tem razmeram še najbolj približata spodnja dela Presladolskega potoka in potoka Štagina.



Slika 126: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) pisank na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Z dolžinsko frekvenčnega histograma v pretočni akumulaciji ujetih pisank (Slika 127) lahko razberemo, da so bili v vzorcu (in posledično v združbi obravnavanega odseka) prisotni tako mladi (pisanke manjše od 7,5 cm), kot starejši osebki. Lahko govorimo o relativno ugodni starostni strukturi populacije, predvsem s stališča zastopanosti manjših, mlajših osebkov in postopnega zmanjševanja številčnosti s povečevanjem starosti rib. V populaciji so, kot ocenjujemo glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib (Šumer in Povž, 2012), zastopani osebki stari od 0 do 3 leta, hkrati pa največji (11,5 cm) dosegajo povprečne, zgornje dolžine, ki jih navaja literatura. Pisanka zraste v dolžino 10-12 (do 16 cm; Veenvliet in Veenvliet, 2006).



Slika 127: Dolžinsko frekvenčni histogram pisanke v pretočni akumulaciji HE Krško.

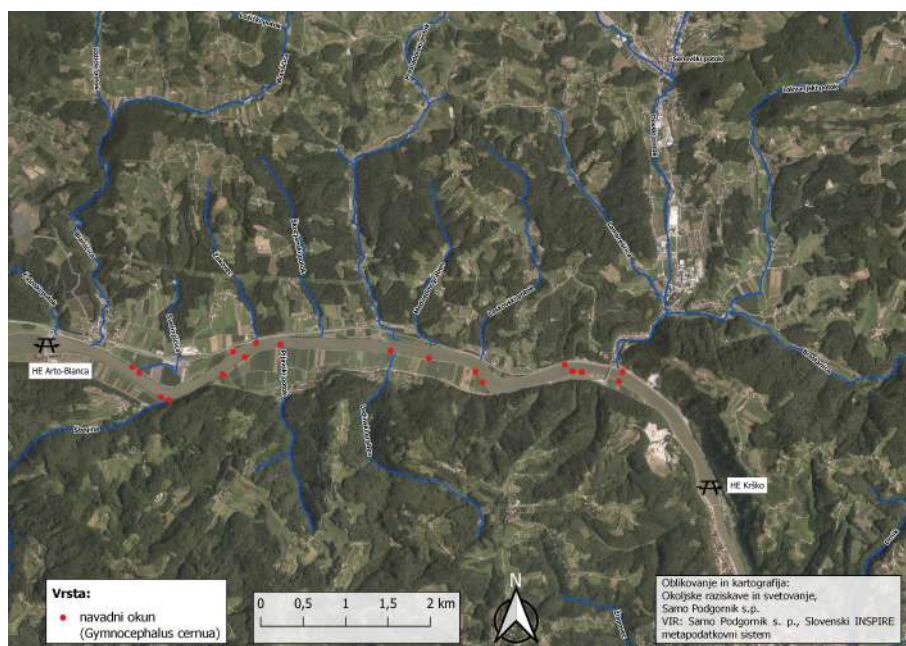
Med pritoki je bila pisanka najštevilčnejša v spodnjem odseku potoka Štagina (289 os./100 m²), nekaj manj številčna je bila v potoku Brestanica (143 os./100 m²) in Presladolskem potoku (144 os./100 m²). V prvih dveh potokih lahko govorimo o ugodni starostni strukturi populacije: relativno številčni so tako manjši kot večji velikostni razredi, številčnost pa se z večanjem velikosti zmanjšuje (Slika 41 in Slika 82). V potoku Štagina so v populaciji, kot ocenjujemo glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib s tega območja (Šumer in Povž, 2004), zastopani osebki stari od 0 do 5 let, v potoku Brestanica osebki stari od 0 do 4 leta, hkrati pa največje pisanke (16,5 oziroma 13 cm) dosegajo ali so blizu zgornjih dolžin, ki jih za pisanko navaja literatura (16 cm; Veenvliet in Veenvliet, 2006). V primeru Presladolskega potoka so v vzorcu prisotni predvsem mlajši osebki (pisanke manjše od 7,5 cm) (Slika 65).

Glede na življenjske zahteve in pretekle rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da se številčnost pisanke v pretočni akumulaciji zmanjšuje, v največjih dveh pritokih obravnavanega območja (potoku Brestanica in Štagina) je stabilna in v Presladolskem potoku številčna, vendar s prevlado mlajših osebkov. V preostalih pritokih se pojavljajo občasno in s predvsem manjšimi osebki.



3.7.1.16 Navadni okun

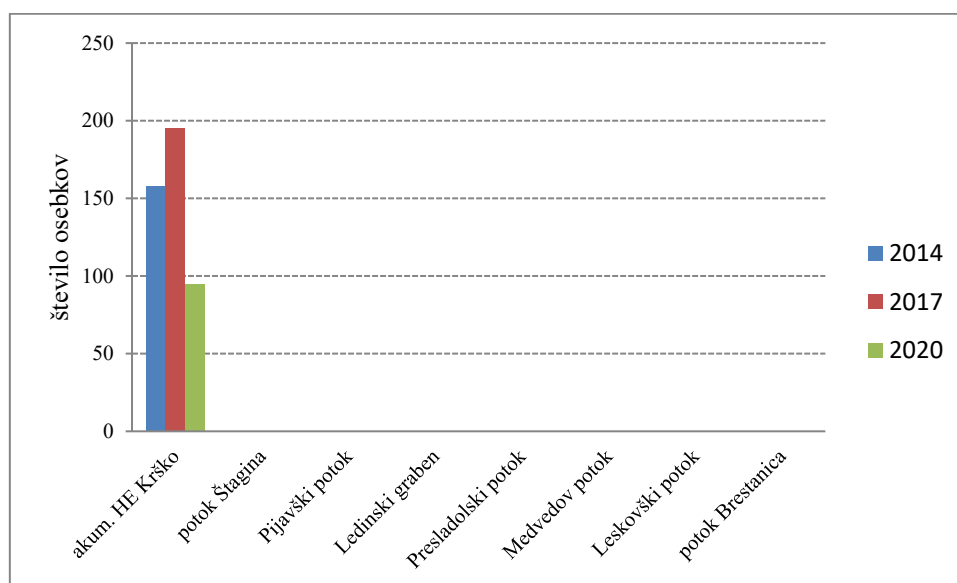
Navadni okun se je pojavljal vzdolž celotne pretočne akumulacije HE Krško, v pritokih ga nismo našli (Slika 128). Prisoten je bil v vseh globinskih plasteh in na vseh odsekih pretočne akumulacije. Številčnost osebkov se je z globino zmanjševala, najštevilčnejši je bil v obrežnih predelih (Slika 125). Prav tako se je številčnost po toku navzdol povečevala, najštevilčnejši je bil na spodnjem odseku (Slika 24).



Slika 128: Najdišča navadnega okuna na obravnavanem območju v letu 2020.

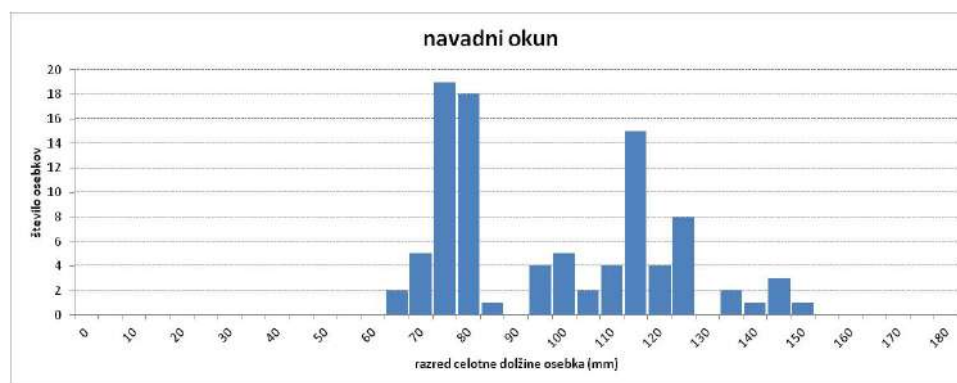
Večjih sprememb v pojavljanju navadnega okuna v pretočni akumulaciji v primerjavi z leti 2014 in 2017 ni bilo, v obeh so prav tako zabeležili njegovo pojavljanje vzdolž celotne pretočne akumulacije. V pritokih se ni pojavljal.

Navadni okun je v pretočni akumulaciji relativno številčen. Naseljuje nižinske reke in evtrofna jezera. Preferira mirne ali počasi tekoče vode z mehkim dnom, brez rastlinja. Drsti se na različnih substratih v globinah približno 3 m ali manj (Kottelatt, 2007). S tega stališča mu okolje v pretočni akumulaciji ustreza, v pritokih ne. Številčnost v akumulaciji se, vsaj kot zaenkrat kažejo rezultati, z leti spreminja, letos je bila najnižja (Slika 129). Navadni okun, ko je bila Sava na tem odseku še naraven vodotok, ni bil prisoten.



Slika 129: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) navadnega okuna na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Z dolžinsko frekvenčnega histograma v pretočni akumulaciji ujetih navadnih okunov (Slika 130) lahko razberemo, da so bili v vzorcu (in posledično v združbi obravnavanega odseka) prisotni tako mladi (pisanke manjše od 7 cm), kot starejši osebki. Manjših osebkov je bilo sicer malo, vendar po našem mnenju lahko govorimo o relativno ugodni starostni strukturi populacije, predvsem s stališča zastopanosti srednje velikih in velikih osebkov in postopnega zmanjševanja številčnosti s povečevanjem starosti rib. V populaciji so, kot ocenjujemo glede na literaturne podatke o dolžini osebkov pri določeni starosti rib (Šumer in Povž, 2012), zastopani osebki stari od 1 do 5 leta, hkrati pa največji (15 cm) dosegajo povprečne, zgornje dolžine, ki jih navaja literatura. Navadni okun zraste v dolžino 12-15 (do 30 cm; Veenvliet in Veenvliet, 2006).

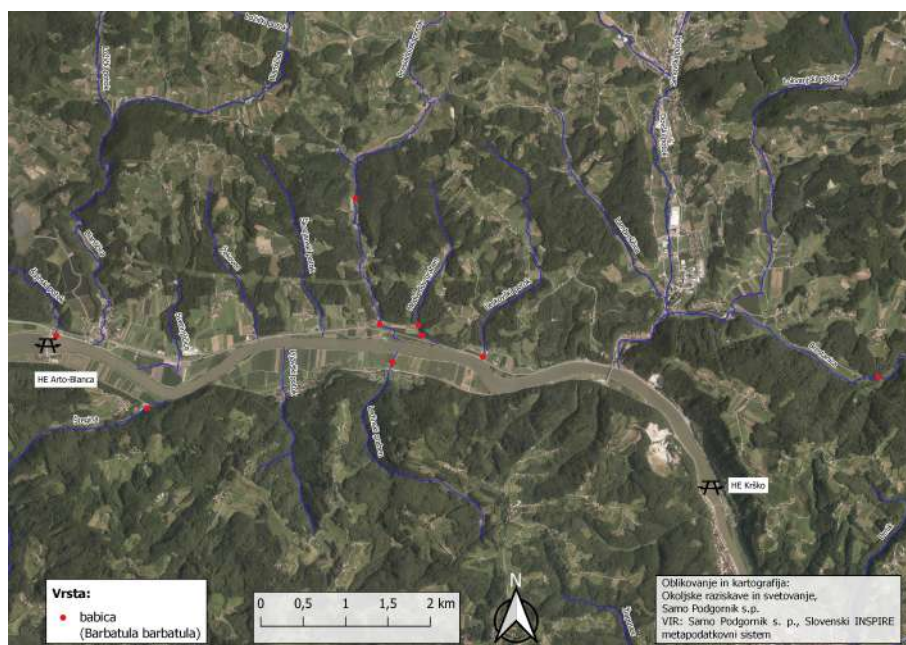


Slika 130: Dolžinsko frekvenčni histogram pisanke v pretočni akumulaciji HE Krško.

Glede na življenjske zahteve in pretekle rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da je populacija okuna na obravnavanem območju stabilna. Prav tako lahko ugotovimo, da vrsta ni predstavnik manjših vodotokov zato je njegovo pojavljanje ali nepojavljanje v pritokih prav tako pričakovano in ustrezno.

3.7.1.17 Babica

V pretočni akumulaciji HE Krško smo babico zabeležili le na eni lokaciji v obrežnem pasu. Pogostejše se je pojavljala v pritokih. Zabeležili smo jo v skoraj v vseh pritokih: potoku Štagina, Ledinskem grabnu, Leskovškem potoku, Presladolskem potoku, Medvedovem potoku, in potoku Brestanica (Slika 131). V prvih treh omenjenih potokih se je pojavljala v spodnjem, reguliranem odseku potoka, v Presladolskem in v Medvedovem potoku tako v zgornjem, naravnem kot spodnjem, reguliranem odseku potoka in potoku Brestanica v zgornjem, naravnem odseku potoka.

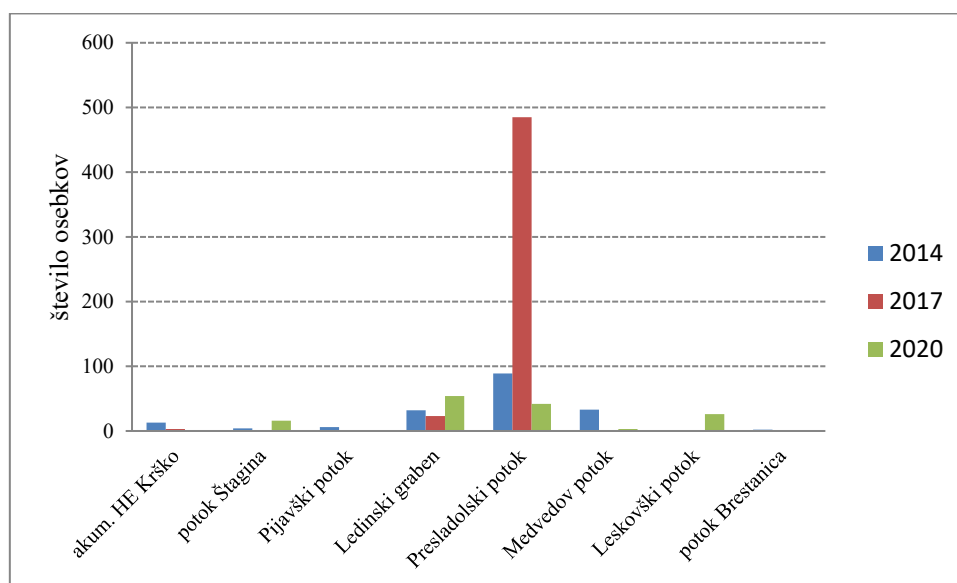


Slika 131: Najdišča babice na obravnavanem območju v letu 2020.

Večjih sprememb v pojavljanju babice v pretočni akumulaciji v primerjavi z leti 2014 in 2017 ni bilo, v vseh primerih so se pojavljale v obrežnem pasu. Od pritokov so jo v letu 2014 zabeležili v obeh delih Presladolskega in Medvedovega potoka, spodnjem, reguliranem odseku potoka Štagina, Pijavškega potoka, Ledinskega grabna in potoka Brestanica, v letu 2017 pa v obeh odsekih Presladolskega potoka in spodnjem odseku Ledinskega grabna.

Babica je v pretočni akumulaciji maloštevilčna, naseljuje pa večino pritokov na obravnavanem območju, v katerih je bila občasno lahko tudi izredno številčna (npr. v Presladolskem potoku leta 2017) (Slika 132). Za babico navajajo, da so njen habitat tekoči odseki potokov in srednje velikih rek z od gramoznega do kamnitega dna, prav tako poseljuje tudi številne druge habitate, vključno s peščenimi kanali in jezerskimi obalami. Drsti se na gramozu, pesku ali med vodno

vegetacijo. Majhni osebki imajo raje peščeno dno in počasen tok, ko odrastejo gramozno dno in hitrejši tok (Kottelat, 2007). S tega stališča ji okolje v pretočni akumulaciji manj ustreza od okolja v pritokih, vendar po drugi strani tudi razmere v vseh potokih niso enake. Babica je bila, ko je bila Sava na tem odseku še naraven vodotok precej številčna vrsta ribe (Šumer in Povž, 2004). V pritokih številčnost precej niha. V Ledinskem grabnu in Presladolskem potoku je relativno številčna, čeprav se je v slednjem glede na pretekli monitoring številčnost precej zmanjšala. V ostalih primerih so številčnosti nekaj nižje in bolj ali manj podobne.



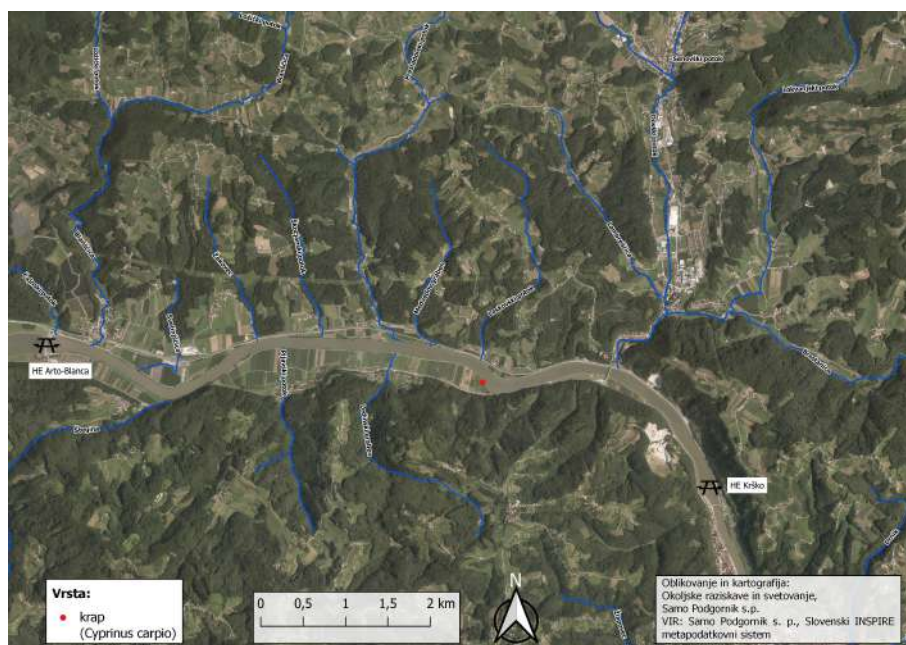
Slika 132: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) babic na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Med pritoki je bila babica najštevilčnejša v spodnjih odsekih: Ledinskega grabna (54 os./100 m²), nekaj manj Presladolskega potoka (42 os./100 m²), Leskovškega potoka (26 os./100 m²) in potoka Štagina (17 os./100 m²). V populaciji babic v vseh treh omenjenih pritokih so prisotni tako mladi, kot starejši osebki, vendar so večji osebki maloštevilni, frekvence prisotnih velikostnih razredov pa so nizke (Slika 56 in Slika 62).

Glede na življenjske zahteve in pretekle rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da se babica v pretočni akumulaciji na obravnavanem območju sicer pojavlja, še največkrat v povezavi z izlivnimi predeli pritokov, njen glavni habitat pa so pritoki. V njih je populacija sicer številčna, vendar povsod prevladujejo manjši, mlajši osebki.

3.7.1.18 Krap

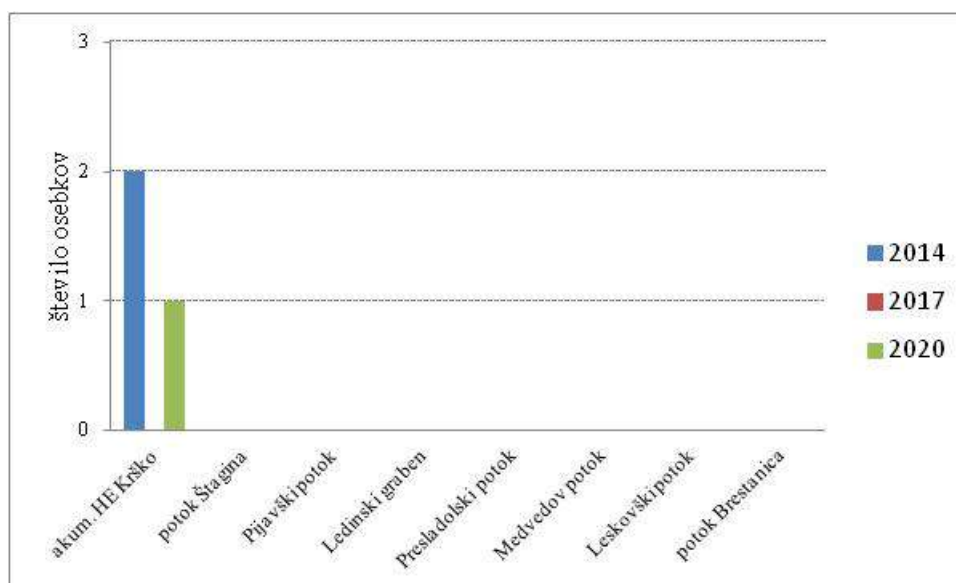
Krapa smo zabeležili le v osrednjem delu pretočne akumulacije (Slika 133). V pritokih ga nismo našli.



Slika 133: Najdišča krapa na obravnavanem območju v letu 2020.

V prejšnjih monitoringih so krapa zabeležili le še v letu 2014 (Slika 134).

Ob vzorčenju pretočne akumulacije smo ujeli le en osebek. Za krapa navajajo, da so njegov habitat tople, globoke, počasi tekoče in mirne vode, kot so nižinske reke in velika, dobro porasla jezera. Drsti se ob obalah ali v rečnih rokavih. Uspešno preživetje ličink je le v zelo topli vodi, med plitvo potopljeno vegetacijo (Kottelatt, 2007). Krap je tujerodna vrsta, ki jo ribiči vlagajo za namene športnega ribolova. Tudi ko je bila Sava na tem odseku še naraven vodotok je bil krap maloštevilčna vrsta ribe (Šumer in Povž 2004).

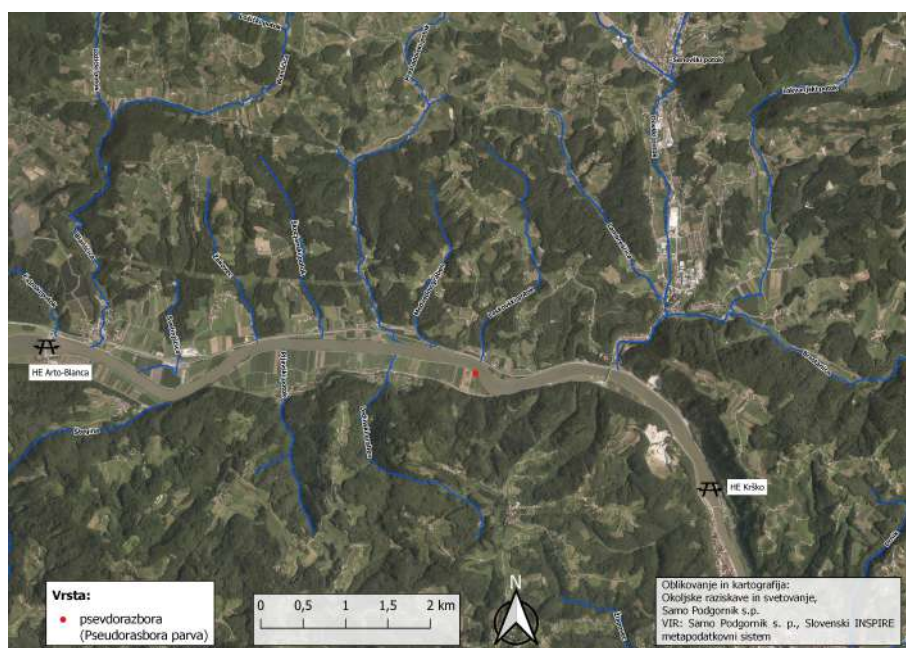


Slika 134: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) krapov na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Kljub slabi uspešnosti pri vzorčenju krapa, ocenjujemo na podlagi vlaganj in uplena, da je njegova populacija v pretočni akumulaciji HE Krško relativno številčna. V obdobju med leti 2013 in 2019 so v ribolovni revir Sava 19, ki zajema tudi pretočno akumulacijo HE Krško, vložili 3.481 krapov v skupni masi 4.678 kg. V istem obdobju so uplenili 1.010 krapov v skupni masi 2.688 kg (Preglednica 6, Slika 16). Uplen se z leti povečuje, tako po številu kot masi. Najmanjši je bil v obdobju pred izgradnjo pretočne akumulacije, med izgradnjo je bil uplen nekaj višji, po vzpostavitvi pretočne akumulacije pa se je močno povečal.

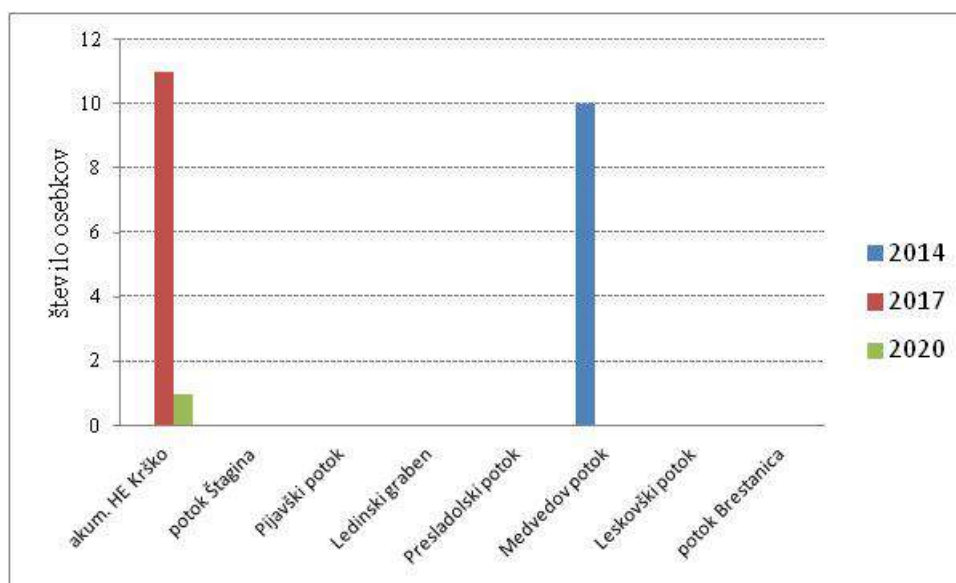
3.7.1.19 Pseudorazbora

Pseudorazbora je tujerodna vrsta. Zabeležili smo jo le v osrednjem delu pretočne akumulacije (Slika 135). V pritokih je nismo našli.



Slika 135: Najdišča pseudorazbore na obravnavanem območju v letu 2020.

V pojavljanju pseudorazbore v pretočni akumulaciji v primerjavi z leti 2014 in 2017 ni bilo bistvenih razlik, v vseh primerih so se pojavljale v obrežnem pasu, le da je bil obseg pojavljanja v prejšnjih monitoringih precej večji. Od pritokov so jo zabeležili le še v Medvedovem potoku v letu 2014. Za pseudorazboro navajajo, da je prisotna v najrazličnejših habitatih. Najštevilčnejša je v z makrofiti dobro poraslih majhnih kanalih, ribnikih in majhnih jezerih. Običajno se drsti v habitatih z mirno ali zelo počasi tekočo vodo (Kottelatt, 2007). S tega stališča ji okolje v pretočni akumulaciji in vsaj nekaterih spodnjih delih pritokov ustreza. Tudi ko je bila Sava na tem odseku še naraven vodotok je bila pseudorazbora maloštevilčna vrsta ribe (Šumer in Povž 2004).



Slika 136: Število ujetih (pretočna akumulacija HE Krško) in številčnost (pritoki) psevdorazbor na obravnavanem območju v monitoringih leta 2014, 2017 in 2020.

Glede na življenjske zahteve in pretekle rezultate spremljanja stanja (monitoring 2014 in 2017) ugotovljamo, da se psevdorazbora v pretočni akumulaciji pojavlja, vendar je maloštevilčna.

4 Zaključki

V letu 2020 smo v monitoringu pretočne akumulacije in pritokov HE Krško zabeležili 26 vrst rib iz 7 družin in vrsto obloustke. Več kot polovica zabeleženih vrst je uvrščenih v družino krapovcev (Cyprinidae). Med zabeleženimi vrstami je večina vrst domorodnih, le tri vrste so tujerodne. V pretočni akumulaciji smo zabeležili 17 vrst rib (od tega dve tujerodni: psevdorazboro in gojenega krapa), v pritokih pa 16 vrst rib (od tega eno tujerodno: šarenko) in vrsto obloustke.

Zaključki glede analize ribiškega upravljanja

1. Na obravnavanem območju pretočne akumulacije HE Krško s pritoki sta dva ribolovna revirja (Sava 19, Brestanica 2), pet salmonidnih gojitvenih revirjev (potok Štagina, Pijavški potok, Ledinski graben, Presladolski potok in Leskovški potok), in trije revirji brez aktivnega ribiškega upravljanja (Žekovec, Škocjanski potok, Medvedov graben). Z vsemi revirji na tem območju upravlja ribiška družina Brestanica-Krško.
2. Uplen rib in ribolovni napor v revirju Sava 19, ki zajema tudi pretočno akumulacijo HE Krško, sta se po njeni vzpostavitvi močno povečala. Prav tako so se spremenile vodilne vrste v uplenu. Pred vzpostavitvijo pretočne akumulacije so uplenili največ podusti, klenov in mren, sedaj sta vodilni vrsti v uplenu krap in srebrni koreselj, relativno velik je tudi uplen klenov in somov.
3. Vlaganja v revirju Sava 19 so bila dokaj neredna. V obdobju 2000-2019 so revir vsaj enkrat poribljavali z 13 vrstami rib. V letih pred vzpostavitvijo pretočne akumulacije so izvajali le vzdrževalna vlaganja. Po enkrat so vložili klena, podust, krapa, smuča, sulca, navadnega ostriža, rdečeoko in rdečeperko. V letih med vzpostavljanjem pretočne akumulacije so izvajali vzdrževalna, dopolnilna in sanacijska vlaganja. Po enkrat so vzdrževalno vložili klena, mreno, podust, ogrico, linja, ploščiča, smuča in rdečeoko. Dopolnilno so vlagali krapa, sanacijsko pa v letu 2013 podust, ogrico, krapa, linja, ploščiča in smuča. V letih po vzpostavitvi pretočne akumulacije so izvajali vzdrževalna in dopolnilna vlaganja. Po enkrat so vzdrževalno vložili klena, platnico, podust, krapa, navadnega ostriža, rdečeoko, rdečeperko in dvakrat smuča. Dopolnilno so vložili krapa, linja in ploščiča.
4. Vložki pred vzpostavitvijo pretočne akumulacije niso bili veliki. Vse skupaj so vložili 1.050 rib večjih vrst v skupni masi 157 kg in 1.750 osebkov ti. »ribjega drobiža« (navadni ostriž, rdečeočka in rdečeperka). Vložki med vzpostavljanjem akumulacije so bili večji. Skupaj so vzdrževalno vložili 22.750 rib večjih vrst v skupni masi 732 kg in 3.200 osebkov ribjega drobiža, dopolnilno 1.460 krapov v skupni masi 1.606 kg in sanacijsko 25.027 rib domorodnih vrst v masi 124 kg in 580 gojenih krapov v masi

1.004 kg. Po vzpostavitvi pretočne akumulacije so vzdrževalno skupno vložili 21.956 rib večjih domorodnih vrst v skupni masi 440 kg, 5.120 osebkov ribjega drobiža in 340 gojenih krapov v masi 360 kg. V istem obdobju so dopolnilno vložili tudi 1.011 krapov, 89 linjev in 760 ploščičev v skupni masi 2.880 kg ter 2.570 osebkov ribjega drobiža.

Zaključki glede na pridobljene rezultate vzorčenja pretočne akumulacije HE Krško z zabodnimi mrežami

5. Vzorčenje pretočne akumulacije HE Krško je bilo uspešno opravljeno v načrtovanem obsegu meseca septembra 2020. Izvedeno je bilo standardizirano vzorčenje rib z bentoškimi zabodnimi mrežami.
6. V zabodne mreže smo ujeli 790 rib s skupno biomaso 16,07 kg. Ujete ribe so pripadale 16 vrstam. V vzorcih so se največkrat pojavili beloplavuti globoček, navadni okun in ogrica. Prisotni so bili v več kot 70 % vzorcev, kar pomeni da so bile prisotne v ulovu več kot sedemnajstih mrežah (od skupaj štiriindvajsetih). Po številu je bilo v ulovu največ beloplavutih globočkov, pezdirkov in navadnih okunov, po biomasi mren, platnic in ogric. V primerjavi s preteklimi monitoringi letos nismo zabeležili navadnega globočka, ploščiča, podusti, smuča in srebrnega koreslja.
7. Po številčnosti trend povečanja deleža v ulovu z leti kažeta beloplavuti globoček in pezdirk, obratno se pri pisanki kaže trend zmanjšanja deleža v ulovu. Pri biomasi ulova so deleži pri posameznih vrstah precej nihali navzgor ali navzdol, tako da o kakšnih trendih ne moremo govoriti.
8. Pezdirkov in beloplavutih globočkov smo glede na vse tri globinske pasove v katerih so se pojavljali v ulovu, ujeli največ v mreže postavljene v plitve dele pretočne akumulacije, mren in rdeček v mreže postavljene v srednje globoke dele pretočne akumulacije. Pri pezdirku, beloplavutem globočku, navadnem okunu, zeleniki, ogrici, in pisanki smo opazili zmanjšanje števila ujetih osebkov z večanjem globine.
9. Glede na odseke pretočne akumulacije je bil v ulovu v zgornjem odseku najštevilčnejši pezdirk, v srednjem in spodnjem beloplavuti globoček. Po biomasi je bilo največ mren na vseh treh odsekih.

Zaključki glede na pridobljene rezultate popisa habitatov ob bregu pretočne akumulacije HE Krško

10. Septembra 2020 smo opravili popis habitatov in vzorčenje obrežnega dela pretočne akumulacije HE Krško. Kot izhodišče za popis habitatov smo uporabili metodo vrednotenja spremenjenosti obale jezer (MISO-L) in jo nadgradili s podrobnejšo



razdelitvijo vodnih habitatov ob bregu glede na tip organskega in anorganskega substrata in značilnosti ustja pritokov. Habitate smo definirali kot kombinacijo habitatov brega pretočne akumulacije in habitatov dela struge ob bregu.

11. V pretočni akumulaciji HE Krško smo ugotovili 28 habitatov obrežnega dela pretočne akumulacije, pri čemer 10 habitatov prevladuje in zavzema okrog 90 % obrežnega pasu pretočne akumulacije. Relativno velika pestrost habitatov obrežnega dela pretočne akumulacije, h kateri pomembno prispevajo tudi pritoki v pretočno akumulacijo, je dobro izhodišče za vrstno pestrost rib in drugih vodnih organizmov.
12. Na podlagi popisa habitatov smo opravili vzorčenje rib z elektroribolovom ob bregu pretočne akumulacije. Ribe smo vzorčili na 48 točkah vzdolž obeh bregov pretočne akumulacije. Uporabili smo metodo točkovnega vzorčenja s 5 s intervalom in ujeli osebke 12 vrst rib. Največ osebkov je pripadalo vrstama pezdirk in pisanka. Ujeli smo nekatere vrste rib nekoč značilne za ta odsek reke Save (npr. klen, podust, platnica), kot tudi ribe značilne za pritoke (npr. barjanski kapelj, babica, pohra). Za 2/3 vrst smo ujeli tudi mladostne osebke, kar nakazuje razmnoževanje rib v pretočni akumulaciji ali neposredno v pritokih.
13. Manj spremenjeni habitatni obrežnega dela pretočne akumulacije (npr. deli pretočne akumulacije z neutrjenim bregom z naravnim materialom, kot tudi pritoki z nepotopljenim ustjem - plitva voda s strukturiranim dnom) so bili vrstno najbolj pestri. K pestrosti ribje združbe pomembno vpliva tudi pestrost substrata ob bregu, pri čemer so vrstno najbolj pestri deli pretočne akumulacije z živimi deli kopenskih rastlin in lesom v vodi ter neobraslim (kamnitim, prodnatim ali zamuljenim) dnom. Odseki s potopljenimi makrofiti in potopljena ustja pritokov so za vrstno pestrost rib manj ugodna.

Zaključki glede na pridobljene rezultate vzorčenja pritokov in obravnave zavarovanih in ogroženih vrst na obravnavanem območju

14. V mesecu septembru letošnjega leta smo uspešno in v načrtovanem obsegu opravili vzorčenje v pritokih z elektroribolovom peš z brodenjem. Vzorčili smo tri desne (potok Štagina, Pijavški potok, Ledinski graben) in pet levih (Škocjanski, Presladolski, Medvedov, Leskovški potok ter potok Brestanica) pritokov pretočne akumulacije HE Krško. Spodnji, regulirani odseki omenjenih pritokov so bolj ali manj ustrezno urejeni in razmere v njih omogočajo bivanje rib. Izjema je Škocjanski potok na obravnavanem odseku, ki je za bivanje rib neustrezen, saj je strma struga potoka tako na bregovih kot dnu struge v celoti utrjena s kamnometom, po njej pa teče le zelo majhna količina vode.
15. Vrste kot so pohra, blistavec, babica, barjanski kapelj in donavski potočni piškur so na vplivnem območju akumulacije vezane na pritoke in le ti zanje predstavljajo ključne habitate za njihovo življenje na tem območju. Pohra in babica sta bili prisotni v šestih



pritokih (manjkali sta le v Leskovškem potoku), blistavec v treh, barjanski kapelj v dveh, donavski potočni piškur v enem. Potoka Štagina in Brestanica sta kot habitata za ohranitev vrste zelo pomembna za pohro, blistavca in barjanskega kaplja; Presladolski potok pa za babico in donavskega potočnega piškurja. V teh potokih so bile omenjene vrste na preiskanih odsekih dokaj številčne, prav tako smo večinoma opazili ugodne njihove dolžinske oziroma starostne strukture.

16. Od zavarovanih in ogroženih vrst, ki smo jih zabeležili na obravnavanem območju je devet vrst (beloplavuti globoček, pezdirk, platnica, mrena, podust, ogrica, som, pisanka, navadni okun in velika nežica) bolj vezano na reko Savo oziroma pritočno akumulacijo HE Krško, preostale so tudi ali predvsem vezane na pritoke. Vse so se pojavljale bolj ali manj vzdolž celotne pretočne akumulacije. Za osem vrst (beloplavutega globočka, pezdirka, blistavca, barjanskaga kaplja, ogrico, soma, pisanko in navadnega okuna) ugotavljamo, da je njihova populacija na obravnavanem območju stabilna. Za tri vrste (pohro, mreno in babico) ugotavljamo, da je populacija sicer številčna, vendar s porušeno starostno strukturo. Za šest vrst (platnico, navadno nežico, veliko nežico, donavskega potočnega piškurja, podust in potočno postrv) ugotavljamo, da je populacija na obravnavanem območju maloštevilčna.
17. Za platnico, navadno nežico, veliko nežico in donavskega potočnega piškurja bi predlagali dodatne ciljne raziskave za ugotavljanje dejanske razširjenosti in številčnosti na obravnavanem območju.
18. Tujerodnih vrst na območju smo zabeležili malo. Ob vzorčenju le posamezno šarenko in psevdorazboro. Gojeni krap je precej številčnejši kot to kažejo rezultati vzorčenj, saj se vlaga za namen športnega ribolova, po drugi strani pa je relativno visoko tudi njegovo odstranjevanje iz pretočne akumulacije z uplenom.



5 Literatura

- Bagliniere J.L. in Maisse G. (1999). Biology and Ecology of the Brown and Sea Trout. Praxis Publishing Ltd, Chichester, UK, str. 39-40.
- Bezjak A., Mavsar S., Pavlovič P., Petrič B., Rep-Bunetič P., Rijavec P., (uredniški odbor) (2006). Priloga o HE Krško. Posavski obzornik – leto X, številka 5. Krško.
- Carol J., Zamora L. in Garcia-Berthou E. (2007). Preliminary telemetry data on the movement patterns and habitat use of European catfish (*Silurus glanis*) in a reservoir of the River Ebro, Spain. Ecology of Freshwater Fish 16: 450-456
- Czerniejewski P., Rybczyk A., Tanski A., Keszka S., Antoszek A. (2011). Growth rate and condition of *Vimba vimba* (Actinopterygii: Cypriniformes: Cyprinidae), a species under restitution in the Odra river estuary. Acta Ichthyol. Piscat. 41 (3): 215-222.
- Devnter Van J.S. in Platts W.S. (1989). _Microcomputer Software System for Generating Population Statistics data User's Guide for MicroFish 3.0. United States Department of Agriculture. Forest Service. Intermountain Research Station. General Technical Report INT-254.
- Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 2000/60/ES z dne 23. oktobra 2000 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike.
- Dussling U., Berg R., Klinger H., Wolter C. (2004). Assessing the ecological status of river systems using fish assemblages. Handbuch Angewandte Limnologie 12/04 (20.Erg.Lfg.): 1-84.
- Grenouillet G., Pont D., Olivier J. M. (2000). Habitat occupancy pattern of juvenile fishes in a large lowland river: interactions with macrophytes. Archiv für Hydrobiologie 149(2):307-326.
- Hellawell J.M. (1986) Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. Elsevier Applied Science Publishers, London, New York, str. 130-131.
- <https://www.he-ss.si/he-krsko-splosno.html>
- Kottelat M. in Freyhof J. (2007). Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany.
- MOP RS (2016). Metodologija vrednotenja ekološkega stanja vodotokov na podlagi rib. Ljubljana, maj 2016. 56 str.
- Peterlin M. in Urbanič G. (2013). A lakeshore modification index and its association with benthic invertebrates in alpine lakes. Ecohydrology, 6: 297-311.

- Peterlin M. in Urbanič G. (2013). Metodologija vrednotenja ekološkega stanja jezer na podlagi hidromorfoloških elementov kakovosti. V: Urbanič G. (ur.) Uredba o stanju površinskih voda; priprava strokovnih podlag. Poročilo o delu za leto 2013. Inštitut za vode Republike Slovenije, Ljubljana.
- Podgornik S. in Urbanič G. (20014). Vrednotenje ekološkega stanja malih in srednje-velikih rek ekoregije Panonska nižina na podlagi rib. Poročilo o projektni nalogi. Zavod za ribištvo Slovenije. Spodnje Gameljne, Ljubljana – Šmartno, 70 str.
- Podgornik S., Urbanič G. (2015). Vrednotenje ekološkega stanja velikih rek na podlagi rib. Zavod za ribištvo Slovenije in Inštitut za vode Republike Slovenije, Spodnje Gameljne, Ljubljana, 84 str.
- Podgornik S., Urbanič G., Koren Š., Šiling R., Petkovska. (2016). Razvoj metodologije vrednotenja ekološkega stanja in razvrščanja vodnih teles jezer na podlagi rib. Zavod za ribištvo Slovenije, Inštitut za vode Republike Slovenije, Sp. Gameljne, Ljubljana, 69 str.
- Pravilnikom o ribolovnem režimu v ribolovnih vodah (Uradni list RS, št. 99/07, 75/10).
- Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/02, 42/10).
- Povž M. in Sket B. (1990). Naše sladkovodne ribe. Založba Mladinska knjiga. Ljubljana.
- Seber, G.A., Le Cren, E.D. (1967). Estimating population parameters from catches large relative to the population. J. Anim. Ecol. 36: 631–643.
- SIST EN 14011:2003. Kakovost vode – Vzorčenje rib z elektriko.
- SIST EN 14962:2006. Kakovost vode – Navodilo za področje uporabe in izbiro metod vzorčenja rib.
- SIST EN 14757:2015. Kakovost vode – Vzorčenje rib s pomočjo zabodnih mrež (gillnets). Slovenski inštitut za standardizacijo.
- Šumer S. in Povž M. (2004). Ihtiološke raziskave Save od HE Vrhovo do JE Krško. Ribe. V Povž M., Šumer S., Krušnik C., Zabric D., Podgornik S., Smolar N., Vrhovšek D., Kosi G. 2003. Ocena stanja ribjih populacij, večjih vodnih nevretenčarjev in perifitona na vplivnem območju gradbene jame za HE Boštanj. Poročilo. Zavod za ribištvo Slovenije Ljubljana.
- Šumer S., Povž M., Prezelj J., Štraus M., (2014). Ocena stanja ribjih populacij in ekološkega stanja v reki v reki Dravi na območju vplivnega področja HE Formin. EBRA Plus d.o.o. Logatec, 88 str.
- Urbanič G., Podgornik S. (2017). Sodelovanje v postopku interkalibracije metode za vrednotenje ekološkega stanja jezer na podlagi rib ter priprava dokumenta za objavo na spletni strani MOP – I. faza (nalog 2). Inštitut za vode Republike Slovenije, Ljubljana, 35 str.
- Urbanič G. in Podgornik S. (2018). Metodologija vrednotenja ekološkega stanja jezer na podlagi rib (Priloga A). V: Sodelovanje v postopku interkalibracije metode za vrednotenje ekološkega stanja jezer na podlagi rib ter priprava dokumentov za objavo na spletni strani Ministrstva za okolje in prostor – II faza (nalog 2). Inštitut za vode Republike Slovenije, Ljubljana, 65 str.

- Veenvliet P. in Veenvliet J.K. (2006). Ribe slovenskih celinskih voda. Priročnik za določanje. Zavod Symbiosis.Grahovo.
- Uredba o določitvi meja ribiških območij in ribiških okolišev v Republiki Sloveniji (Uradni list RS, št. 52/07).
- Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13 – popr., 39/13 – odl. US, 3/14, 21/16 in 47/18).
- Uredbo o ribjih vrstah, ki so predmet ribolova v celinskih vodah (Ur. l. RS 46/2007).
- Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 – odl. US, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16 in 62/19).
- Zabrc D., Jenič A., Puklavec D., Čarf M. (2014). Monitoring rib v akumulaciji HE Krško in njenih pritokih v letu 2017. Poročilo o projektni nalogi. Zavod za ribištvo Slovenije, Sp. Gameljne, Ljubljana- Šmartno, 88 str.
- Zabrc D., Jenič A., Puklavec D., Čarf M. (2017). Monitoring rib v akumulaciji HE Krško in njenih pritokih v letu 2017. Poročilo o projektni nalogi. Zavod za ribištvo Slovenije, Sp. Gameljne, Ljubljana- Šmartno, 92 str.
- Zakon o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04 – uradno prečiščeno besedilo, 61/06 – ZDru-1, 8/10 – ZSKZ-B, 46/14, 21/18 – ZNOrg, 31/18 in 82/20).
- Zakon o sladkovodnem ribištvu. Uradni list RS, št. 61/06.

6 Priloge

Priloga 1: Spodnje velikostne meje za kategorijo osebkov starejši od velikostnega razreda I.

vrsta	spodnje velikostne meje
androga	100
babica	75
barjanski kapelj	60
beloplavuti globoček	70
blistavec	100
bolen	110
črni ameriški somič	170
donavski potočni piškur	100
grba	110
grbasti okun	70
istrski klen	110
jez	150
kapelj	60
klen	110
klenič	75
krap	220
linj	120
lipan	150
laški piškur	85
mazenica	50
menek	130
mrena	110
navadna nežica	65
navadni globoček	75
navadni okun	70
navadni ostriž	95
ogrica	110
pezdir	50
pisanec	55
pisanka	75
platnica	110
ploščič	110
podust	110
pohra	90
potočna postrv	110
potočni glavoč	35
primorska belica	65
primorska nežica	65
primorski blistavec	100
primorski globoček	75
pseudorazbora	70
rdečeperka	105
rdečeoka	80
smuč	200

vrsta	spodnje velikostne meje
som	550
sončni ostriz	65
soška postrv	110
srebrni koreselj	120
sulec	160
ščuka	190
štrkavec	110
upiravec	80
velika nežica	75
zelenika	75
navadni zet	45
zlata nežica	65
zlati koreselj	125
zvezdogled	70



Priloga 2: Uplen rib v ribolovnem revirju Sava 19 (vir RibKat 2020); - ni podatka.

leto	število (N)	biomasa (kg)	št. ribolov. dni	opomba
2000	465	515,0	817	
2001	1156	780,0	957	
2002	1419	757,3	1358	
2003	983	967,5	994	
2004	8	7,5	1066	
2005	6	8,0	1153	
2006	489	729,0	944	
2007	8	7,0	918	pričetek gradnje nov. 2017
2008	-	-	-	
2009	647	868,0	1004	
2010	1050	606,1	774	
2011	393	518,0	514	
2012	1018	528,0	385	
2013	793	574,0	1746	pričetek poskusnega obratovanja april 2014
2014	1963	946,0	0	pričetek rednega obratovanja april 2014
2015	2790	1126,9	1966	
2016	2356	1141,0	3733	
2017	3323	1292,3	2174	
2018	3500	1857,0	1967	
2019	2726	1529,0	1790	
skupaj	25093	14757,6	24260	
povprečno letno 2000-06	647	538,0	1041	
povprečno letno 2007-13	652	517,0	890	
povprečno letno 2014-19	2776	1315,0	2326	

Priloga 3: Uplen posameznih vrst rib v ribolovnem revirju Sava 19 (vir RibKat 2020); - ni podatka.

leto	klen		podust		platnica		mrena	
	število (N)	biomasa (kg)	število (N)	biomasa (kg)	število (N)	biomasa (kg)	število (N)	biomasa (kg)
2000	150	105,0	120	80,0	0	0	117	99,9
2001	164	128,0	377	295,0	53	33,0	48	36,0
2002	167	128,0	299	204,2	26	19,8	87	82,3
2003	233	172,0	251	167,6	40	29,0	180	141,7
2004	2	2,0	3	2,0	1	1,0	1	2,0
2005	1	1,0	2	2,0	0	0	1	1,0
2006	113	81,0	130	111,0	24	25,0	88	78,0
2007	0	0	2	1,0	1	1,0	1	1,0
2008	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	103	113,0	364	289,0	52	53,0	64	87,0
2010	82	95,0	178	168,0	30	28,0	82	106,0
2011	39	37,0	153	112,0	54	41,0	63	74,0
2012	72	48,0	127	85,0	48	31,0	38	49,0
2013	105	93,0	74	56,0	84	60,0	72	96,0
2014	120	104,0	135	107,0	196	153,0	85	110,0
2015	115	77,0	242	172,0	217	125,0	231	38,0
2016	90	71,0	101	65,0	102	68,0	35	36,0
2017	120	74,0	4	3,0	356	176,0	10	11,0
2018	166	123,0	38	36,0	515	348,0	48	62,0
2019	170	151,0	10	12,0	114	94,0	52	65,0
skupaj	2012	1603,0	2610	1967,8	1913	1285,8	1303	1175,9
povprečno letno 2000-06	119	88,1	169	123,1	21	15,4	75	62,9
povp. masa upl. osebk		0,74		0,73		0,75		0,48
povprečno letno 2007-13	67	64,3	150	118,5	45	35,7	53	68,8
povp. masa upl. osebk		0,96		0,79		0,80		1,29
povprečno letno 2014-19	130	100,0	88	65,8	250	160,7	77	53,7
povp. masa upl. osebk		0,77		0,75		0,64		0,70

Priloga 4: Uplen posameznih vrst rib v ribolovnem revirju Sava 19 (vir RibKat 2020); - ni podatka.

leto	som		srebrni koreselj		zelenika		krap	
	število (N)	biomasa (kg)	število (N)	biomasa (kg)	število (N)	biomasa (kg)	število (N)	biomasa (kg)
2000	23	180,7	0	0	0	0	21	33,7
2001	37	253,0	17	14,0	450	7,0	0	0
2002	40	249,9	9	6,1	733	15,2	0	0
2003	49	385,6	0	0	189	4,6	3	15,2
2004	0	0	1	0,5	0	0	0	0
2005	1	4,0	0	0	0	0	0	0
2006	49	379,0	21	13,0	0	0	0	0
2007	1	3,0	0	0	2	0,0	0	0
2008	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	30	241,0	0	0	0	0	16	46,0
2010	19	180,0	17	3,5	630	9,6	0	0
2011	11	119,0	0	0	0	0	33	72,0
2012	12	123,0	48	32,0	597	12,0	36	84,0
2013	13	121,0	24	11,0	248	3,0	52	121,0
2014	9	64,0	169	98,0	610	7,0	188	278,0
2015	20	126,0	483	210,0	1270	13,0	171	326,0
2016	15	107,0	471	218,0	1360	24,0	124	514,0
2017	26	196,0	975	434,0	1620	16,0	95	283,0
2018	48	161,0	660	392,0	1560	12,0	224	622,0
2019	32	264,0	458	292,0	1625	17,0	156	544,0
skupaj	435	3157,2	3353	1724,1	10894	140,4	1119	2938,9
povprečno letno 2000-06	28	207,5	7	4,8	196	3,8	3	7,0
povp. masa upl. osebk		7,30		0,70		0,02		2,04
povprečno letno 2007-13	14	131,2	15	7,8	246	4,1	23	53,8
povp. masa upl. osebk		9,15		0,52		0,02		2,36
povprečno letno 2014-19	25	153,0	536	274,0	1314	14,8	160	427,8
povp. masa upl. osebk		6,12		0,51		0,01		2,68

Priloga 5 : Osnovni podatki o postavitvi mrež.

vzorčno mesto	datum	začetna točka		končna točka		globinska plast	trajanje postavitve
		lat	lon	lat	lon		
AkVM1	09.09.2020	45.9882	15.3944	45.9879	15.3948	0 do 3	12:28
AkVM2	09.09.2020	45.9876	15.3955	45.9873	15.3960	3 do 6	12:31
AkVM3	09.09.2020	45.9862	15.3971	45.9858	15.3981	3 do 6	12:15
AkVM4	09.09.2020	45.9850	15.3988	45.9849	15.3992	0 do 3	12:22
AkVM5	09.09.2020	45.9847	15.4000	45.9849	15.4005	3 do 6	12:17
AkVM6	09.09.2020	45.9852	15.4020	45.9854	15.4025	6 do 12	12:16
AkVM7	09.09.2020	45.9855	15.4027	45.9856	15.4033	6 do 12	12:16
AkVM8	09.09.2020	45.9874	15.4082	45.9876	15.4086	0 do 3	12:03
AkVM9	10.10.2020	45.9893	15.4091	45.9892	15.4093	3 do 6	16:15
AkVM10	10.10.2020	45.9898	15.4098	45.9897	15.4102	3 do 6	16:25
AkVM11	10.10.2020	45.9892	15.4116	45.9895	15.4119	3 do 6	16:36
AkVM12	10.10.2020	45.9907	15.4133	45.9907	15.4138	0 do 3	16:49
AkVM13	10.10.2020	45.9904	15.4151	45.9904	15.4156	6 do 12	16:58
AkVM14	10.10.2020	45.9905	15.4170	45.9906	15.4174	6 do 12	17:06
AkVM15	10.10.2020	45.9902	15.4316	45.9902	15.4322	6 do 12	17:30
AkVM16	10.10.2020	45.9898	15.4338	45.9897	15.4342	0 do 3	17:39
AkVM17	11.11.2020	45.9890	15.4396	45.9890	15.4401	0 do 3	12:52
AkVM18	11.11.2020	45.9875	15.4467	45.9874	15.4472	0 do 3	12:52
AkVM19	11.11.2020	45.9864	15.4478	45.9862	15.4480	0 do 3	12:54
AkVM20	11.11.2020	45.9882	15.4603	45.9883	15.4607	3 do 6	12:52
AkVM21	11.11.2020	45.9875	15.4615	45.9877	15.4623	6 do 12	12:53
AkVM22	11.11.2020	45.9874	15.4629	45.9876	15.4635	6 do 12	12:52
AkVM23	11.11.2020	45.9874	15.4691	45.9871	15.4694	6 do 12	12:51
AkVM24	11.11.2020	45.9864	15.4685	45.9865	15.4692	3 do 6	12:50

Priloga 6: Rezultati vzorčenj z mrežami v letu 2014 in 2017.

vrsta	2014		2017	
	število	masa (kg)	število	masa (kg)
androga				
beloplavuti globoček	210	1	609	2
bolen			4	0,4
klen	40	14,4	24	4,2
krap	2	2		
mrena	86	8,2	108	12,3
navadna nežica			3	0
navadni globoček	38	0,4	4	0,1
navadni okun	158	1,8	195	2,9
navadni ostriž			9	0,8
ogrica	96	4	231	6,8
pezdirk	12	0	267	0,6
pisanec			1	0
pisanka	304	1,8	149	0,9
platnica	30	3,2	7	2,4
ploščič	2	0,6	15	2,5
podust	18	3,4	11	1,4
pseudorazbora			11	0
rdečeoka	4	0	92	5,9
smuč	4	1,4	1	3,7
som	12	5,6	4	4,5
srebrni koreselj	6	0,4	11	3,2
zelenika	726	5,2	1159	9
št. vrst	17	17	21	21
skupaj	1748	53,4	2915	63,6

Priloga 7: : Delež ujetih osebkov posamezne vrste v ulovu leta 2014 in 2017 glede na odsek akumulacije.

odsek leto vrsta	zgoraj		sredina		spodaj	
	2014	2017	2014	2017	2014	2017
	delež (%)		delež (%)		delež (%)	
beloplavuti globoček	5,6	20,6	12,2	18,9	25,9	24,2
bolen				0,1		0,4
klen	2,8	1	2,8	0,3	0,5	1,3
krap			0,4			
mrena	2,3	3,1	7,3	4,1	7,6	3,7
navadna nežica		0,3				
navadni globoček	1,4	0,3	2,8	0,1	3	
navadni okun	5,8	5,2	9,8	6,2	15,2	9,1
navadni ostriž		0,2		0,3		0,4
ogrica	3,7	8,3	8,1	8,4	6,6	6,9
pezdirk	0,9	12		7,8	1	8,2
pisanec		0,1				
pisanka	17,6	8,6	24	5,6	8,6	0,6
platnica	2,1	0,3	2	0,2	0,5	0,1
ploščič	0,2	0,8		0,1		0,9
podust	1,9	0,5		0,3	0,5	0,4
pseudorazbora		0,1		0,2		1
rdečeoka	0,2	5,9	0,4	1,2		3,2
smuč	0,5					0,1
som	0,7			0,1	1,5	0,4
srebrni koreselj		0,3		0,5	1,5	0,2
zelenika	54,4	32,2	30,1	45,6	27,4	39

Priloga 8: Abundanca (št.os./100m²), vrstni sestav, Shannon-Wienerjev in Simpsonov diverzitetni indeks ter ustrezna indeksa izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v potoku Štagina (St) na vzorčnem mestu PrVM1 (St – Starc) in PrVM2 (Ar - Arto) v letih 2014, 2017 in 2020.

leto	2014		2017		2020	
koda vzorčnega mesta	StSt0514	StAr0514	StSt0717	StAr0717	StSt0920	StAr0920
odsek vodotoka	nereguliran	reguliran	nereguliran	reguliran	nereguliran	reguliran
vrsta	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²
babica	0	4	0	0	0	17
beloplavuti globoček	0	0	0	5	0	27
blistavec	10	1	33	67	71	22
kapelj	70	8	516	36	100	1
klen	0	19	0	292	2	644
mrena	0	0	0	26	0	0
navadna nežica	0	0	0	31	0	0
navadni globoček	0	7	0	231	0	329
pisanec	0	0	0	0	0	1
pisanka	0	13	0	426	0	289
platnica	0	0	0	5	0	0
podust	0	0	0	0	0	14
pohra	2	3	0	236	0	64
potočna postrv	1	0	0	0	0	0
šarenka	0	0	0	0	1	0
velika nežica	0	0	0	0	0	5
število osebkov (n)	83	55	549	1355	174	1413
število vrst (N)	4	7	2	10	4	11
Shannon-Wiener (H')	0,54	1,67	0,23	1,75	0,77	1,43
Equitability_J	0,39	0,86	0,33	0,76	0,55	0,60
Simpson 1-D	0,27	0,78	0,11	0,79	0,50	0,69
Evenness	0,34	0,65	0,56	0,48	0,50	0,30

Priloga 9: Abundanca (št.os./100m²), vrstni sestav, Shannon-Wienerjev in Simpsonov diverzitetni indeks ter ustrezna indeksa izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Pijavškem potoku (Pp) na vzorčnem mestu PrVM3 (Pg – Povšen graben) in PrVM4 (Pp – Pijavško polje) v letih 2014, 2017 in 2020.

leto	2014		2017		2020	
koda vzorčnega mesta	PpPg0514	PpPp0514	PpPg0717	PpPp0717	PpPg2020	PpPp2020
odsek vodotoka	nereguliran	reguliran	nereguliran	reguliran	nereguliran	reguliran
vrsta	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²
babica	0	6	0	0	0	0
klen	0	44	0	0	0	287
navadna nežica	0	0	0	20	0	20
navadni globoček	0	9	0	0	0	663
pezdirk	0	0	0	10	0	692
podust	0	0	0	0	0	72
pohra	0	0	0	0	0	2
velika nežica	0	0	0	0	0	30
število osebkov (n)	0	59	0	30	0	1766
število vrst (N)	0	3	0	2	0	7
Shannon-Wiener (H')		0,74		0,64		1,29
Equitability_J		0,67		0,92		0,66
Simpson 1-D		0,41		0,44		0,68
Evenness		0,57		0,90		0,44

Priloga 10: Abundanca (št.os./100m²), vrstni sestav, Shannon-Wienerjev in Simpsonov diverzitetni indeks ter ustrezna indeksa izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Ledinskem grabnu (Lg) na vzorčnem mestu PrVM5 (SP – Srednje Pijavško) in PrVM6 (Za – zalog) v letih 2014, 2017 in 2020.

leto	2014		2017		2020	
koda vzorčnega mesta	LgSP0514	LgZa0514	LgSP0717	LgZa0717	LgSP0920	LgZa0920
odsek vodotoka	nereguliran	reguliran	nereguliran	reguliran	nereguliran	reguliran
vrsta	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²
babica	0	32	0	23	0	54
beloplavuti globoček	0	1	0	0	0	0
klen	0	10	0	3	0	23
mrena	0	3	0	20	0	3
navadna nežica	0	0	0	3	0	0
navadni globoček	0	6	0	0	0	1
ogrica	0	0	0	7	0	0
pisanec	0	0	0	0	0	4
pisanka	0	13	0	0	0	11
podust	0	0	0	0	0	1
pohra	0	0	0	0	0	1
število osebkov	0	65	0	56	0	98
število vrst	0	6	0	5	0	8
Shannon-Wiener (H')		1,39		1,31		1,29
Equitability_J		0,77		0,81		0,62
Simpson 1-D		0,68		0,68		0,63
Evenness		0,53		0,63		0,33

Priloga 11: Abundanca (št.os./100m²), vrstni sestav, Shannon–Wienerjev in Simpsonov diverzitetni indeks ter ustrezna indeksa izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Presladolskem potoku (Pp) na vzorčnem mestu PrVM8 (Pe – Petelinje) in PrVM9 (Ro – Rožno) v letih 2014, 2017 in 2020.

leto	2014		2017		2020	
koda vzorčnega mesta	PrSe0514	PrRo0514	PrSe0717	PrRo0717	PrPe0920	PrRo0920
odsek vodotoka	nereguliran	reguliran	nereguliran	reguliran	nereguliran	reguliran
vrsta	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²
babica	124	89	19	485	230	42
blistavec	0	4	7	8	3	0
donavski potočni piškur	0	0	9	0	64	8
klen	70	32	16	32	0	182
mrena	1	4	0	0	0	0
navadni globoček	21	25	13	13	21	38
pezdirk	0	0	0	0	0	93
pisanec	0	0	0	0	0	16
pisanka	86	540	28	27	0	144
podust	0	1	0	0	0	0
pohra	52	199	20	20	43	51
število osebkov	354	894	112	585	361	574
število vrst	6	8	7	6	5	8
Shannon-Wiener (H')	1,50	1,14	1,86	0,72	1,05	1,75
Equitability_J	0,84	0,55	0,96	0,40	0,65	0,84
Simpson 1-D	0,75	0,57	0,83	0,31	0,55	0,79
Evenness	0,68	0,29	0,85	0,24	0,44	0,60

Priloga 12: Abundanca (št.os./100m²), vrstni sestav, Shannon-Wienerjev in Simpsonov diverzitetni indeks ter ustrezna indeksa izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Medvedovem potoku (Mp) na vzorčnem mestu PrVM10 (Ro – Rožno) in PrVM11 (Št – Štumberk) v letih 2014, 2017 in 2020.

leto	2014		2017		2020	
koda vzorčnega mesta	MpRo0514	MpŠt0514	MpRo0717	MpŠt0717	MpRo0920	MpŠt0920
odsek vodotoka	nereguliran	reguliran	nereguliran	reguliran	nereguliran	reguliran
vrsta	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²
babica	17	33	0	0	13	3
beloplavuti globoček	0	3	0	0	0	0
blistavec	0	2	0	0	0	0
klen	0	37	0	0	0	150
linj	0	2	0	0	0	0
navadni globoček	0	17	0	103	11	119
ogrica	0	5	0	0	0	0
pezdirk	0	0	0	0	0	15
pisanec	0	0	0	0	0	6
pisanka	0	0	0	0	0	39
pohra	0	2	0	0	43	0
pseudorazbora	0	10	0	0	0	0
rdečeoka	0	2	0	0	0	0
število osebkov	17	113	0	103	67	332
število vrst	1	10	0	1	3	6
Shannon-Wiener (H')	0	1,74		0	0,90	1,23
Equitability_J		0,76			0,82	0,69
Simpson 1-D	0	0,77		0	0,52	0,65
Evenness	1	0,44		1	0,70	0,48

Priloga 13: Abundanca (št.os./100m²), vrstni sestav, Shannon-Wienerjev in Simpsonov diverzitetni indeks ter ustrezna indeksa izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v Leskovškem potoku (Lp) na vzorčnem mestu PrVM12 (NP – Na Peči) in PrVM13 (DL – Dolnji Leskovec) v letih 2014, 2017 in 2020.

leto	2014		2017		2020	
koda vzorčnega mesta	LpNP0514	LpDL0514	LpNP0717	LpDL0717	LpNP0920	LpDL0920
odsek vodotoka	nereguliran	reguliran	nereguliran	reguliran	nereguliran	reguliran
vrsta	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²
babica	0	0	0	0	0	26
blistavec	0	18	0	0	0	0
klen	0	503	0	0	0	168
navadni globoček	0	93	0	0	0	0
ogrca	0	3	0	0	0	0
pisanka	0	50	0	0	0	26
zelenika	0	3	0	0	0	0
število osebkov	0	670	0	0	0	220
število vrst		6				3
Shannon-Wiener (H')		0,83				0,71
Equitability_J		0,46				0,65
Simpson 1-D		0,41				0,39
Evenness		0,28				0,55

Priloga 14: Abundanca (št.os./100m²), vrstni sestav, Shannon-Wienerjev in Simpsonov diverzitetni indeks ter ustrezna indeksa izenačenosti za obravnavana vzorčna mesta v potoku Brestanica (Br) na vzorčnem mestu PrVM14 (An – Anže) in PrVM15 (Ma – Marof) v letih 2014, 2017 in 2020.

leto	2014		2017		2020	
koda vzorčnega mesta	BrNe0514	BrRe0614	BrNe0917	Re0917	BrAn0920	BrMa0920
odsek vodotoka	nereguliran	reguliran	nereguliran	reguliran	nereguliran	reguliran
vrsta	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²	št./100m ²
babica	0	2	0	0	1	0
beloplavuti globoček	0	2	0	1	0	0
blistavec	0	52	17	7	81	7
kapelj	0	1	10	1	34	8
klen	22	43	76	50	7	49
mrena	5	5	3	7	0	0
navadni globoček	2	11	11	6	0	3
ogrica	0	0	3	0	0	0
pisanka	186	203	60	144	67	143
podust	4	1	9	6	0	2
pohra	0	227	29	18	21	58
potočna postrv	0	0	6	0	1	0
rdečeočka	1	2	0	0	0	0
velika nežica	0	9	0	0	0	0
zelenika	2	5	1	0	0	0
število osebkov	222	563	225	240	212	270
število vrst	7	13	11	9	7	7
Shannon-Wiener (H')	0,64	1,46	1,83	1,26	1,42	1,26
Equitability_J	0,33	0,57	0,76	0,58	0,73	0,65
Simpson 1-D	0,29	0,69	0,79	0,59	0,72	0,64
Evenness	0,20	0,25	0,42	0,27	0,51	0,40