

Mieczysław JÓZEFIK

**Wpływ niektórych czynników środowiskowych na wielkość i rozmieszczenie kolonii brzegówek, *Riparia riparia* (L.), na Sanie**

**Влияние некоторых факторов внешней среды на численность и размещение колоний береговой ласточки, *Riparia riparia* (L.) на реке Сан**

**On the influence of some environment factors on the quantity and distribution of colonies of the Sand Martin, *Riparia riparia* (L.) on the River San**

[Z 2 wykresami, 3 tabelami i 1 mapką w tekście]

1. Wstęp
  2. Przegląd niektórych kolonii
  3. Analiza rozmieszczenia i liczebności kolonii
  4. Wpływ czynnika edaficznego
  5. Wpływy pośrednio działających czynników środowiskowych
  6. Powierzchnia zlewiska a wielkość kolonii
  7. Czynniki edaficzny a specjalizacja
  8. Wybiórczość i przywiązanie do miejsc lęgowych
  9. Próba obliczenia liczebności populacji
  10. Wnioski
- Piśmiennictwo  
Streszczenia

#### 1. WSTĘP

Brzegówka, *Riparia riparia* (L.), jako obiekt badań ilościowych na wytypowanym obszarze jest poza nieliczną grupą gatunków gnieźdzących się kolonialnie jednym z najbardziej godnych, chociaż niestety mało pod tym względem zbadanym gatunkiem. Koncentracja kolonii brzegówek w ściśle okre-



ślonym biotopie pozwala stosunkowo łatwo przeprowadzić ich inwentaryzację nawet na dość znacznym obszarze. Dzięki tej okoliczności materiały do niniejszej pracy zebrałem z całego biegu rzeki San, z wyjątkiem początkowego odcinka przy źródłach, będącego granicą państwową.

Materiały do pracy zostały zebrane głównie podczas dwóch spływów łodziami na trasie Lesko — Przemyśl w dniach 29 V — 4 VII 1956 i Przemyśl — ujście Sanu w dniach 23 — 30 VIII 1960 oraz w wyniku pieszej penetracji górnego biegu rzeki od granicy państwowej do Leska. Niezależnie, w latach 1956 — 1960 były prowadzone obserwacje i obrączkowanie w niektórych koloniach w górnym i środkowym biegu. Przy przeprowadzaniu inwentaryzacji kolonii korzystałem z pomocy mgr H. ROLIK i mgra M. LUNIAKA, za którą wyrażam im podziękowanie.

Celem pracy jest uchwycenie wpływu czynników biotopowych, głównie podłoża, na koncentrację i wielkość kolonii w poszczególnych odcinkach biegu rzeki. W powiązaniu z obserwacjami nad biologią brzegówek, dokonano także próby obliczenia w wartościach bezwzględnych liczebności populacji w pierwszej fazie cyklu rozrodczego.

W skąpej literaturze dotyczącej badań nad brzegówką niewiele miejsca poświęcono analizie czynników środowiska, szczególnie podłoża, kształtujących liczebność i rozmieszczenie kolonii tego gatunku. W pracach BANNIKOVA (1954), COOPERA (1955), GEPTNERA (1956), HICKLINGA (1959), PETERSENA (1955), ŠEVAREVY i BROVKINY (1954) zagadnienie to jest potraktowane niemal marginesowo. Szerzej natomiast autorzy ci analizują zagadnienia związane ze strukturą populacyjną, mechaniką tworzenia się kolonii, poświęcają wiele uwagi fizjologii i etologii okresu lęgowego, wpływowi warunków atmosferycznych na przebieg cyklu rozrodczego itp. Podobnie jak u większości gatunków ptaków, należałoby się spodziewać, że liczebność poszczególnych populacji brzegówki uzależniona jest raczej od obfitości pożywienia, skrajnych wahań czynników meteorologicznych, liczebności naturalnych wrogów, konkurencji wewnątrz- i międzygatunkowej (LACK, 1954). Niektórzy z poprzednio cytowanych autorów są nawet skłonni uważać czynniki te za decydujące w znacznym stopniu o ogólnej liczebności tego gatunku. Są to jednak zależności o znaczeniu drugorzędym, bowiem, jak to postaram się udokumentować na przykładzie populacji zamieszkującej dolinę Sanu, decyduje tu obecność, ilość i ekologiczna przydatność biotopów lęgowych.

## 2. PRZEGLĄD NIEKTÓRYCH KOLONII

San, będący w swym górnym biegu rzeką typowo górską, przebija się przez liczne przelomy i progi skalne. Na 141 km górnego biegu posiada spadek blisko 600 m. Górny bieg charakteryzuje się też małą ilością glin aluwialnych, zalegających jedynie w nieckach między przelomami w warstwach, mogących służyć za miejsce lęgowe badanego gatunku. Kolonie brzegówek rozmieszczone



są na tym odcinku aż do przelomu pod Łukawicą (pow. Lesko) wyłącznie w cienkiej warstwie gleby na krawędzi obrywów brzegowych, najczęściej wśród korzeni roślinności zielnej. Pierwsza większa kolonia (60 nor) między Smolnikiem a Dwernikiem (pow. Ustrzyki Dolne) rozmieszczona jest na prawym brzegu na wysokości ponad 18 m od poziomu wody w warstwie glebowej tuż przy krawędzi obrywu. Niewielkie kolonie powyżej Smolnika przy granicy państwowej, jak również małe kolonie wzdłuż pasma Otrytu położone są podobnie. Charakterystyczne jest na tym odcinku rzeki jednopoziomowe uszeregowanie nor. Za przelomem Sanu pod Łukawicą pierwsza kolonia w wielowarstwowych glinach aluwialnych notowana jest pod Górą Zamkową, między Łukawicą a Załużem (pow. Lesko). Kolonia ta jest wielopoziomowa.

Jedyną w swoim rodzaju i najniższą w całym biegu Sanu położoną jest kolonia na wyspie pod Załużem rozmieszczona w kilku poziomach na wysokości 1,5 – 2 m od lustra wody. Pomimo corocznego niszczenia jej przez powodzie, zalewające całkowicie wyspę, istnieje już od szeregu lat. Między ujściem Oslawy a Sanokiem zarejestrowano kilka średniej wielkości kolonii (50 – 80 nor), w których nory rozmieszczone były w kilku poziomach, co typowe jest już raczej dla środkowego biegu rzeki.

W środkowym biegu Sanu zaobserwowano kilka nietypowych kolonii jednopoziomowych, umiejscowionych w warstwie gleby na podłożu żwirowym a także usytuowanych w ścianach lessowych na znacznej wysokości od poziomu wody. Do najciekawszych pod tym względem należy kolonia w ścianie lessowej na podłożu skały wapiennej pod Białą Skałą między Kuńkowcami a Ostrowem (pow. Przemyśl). Jest ona umiejscowiona na wysokości około 20 m (najwyżej w całym biegu Sanu) i charakteryzuje się luźnym rozmieszczeniem nor na różnych wysokościach. Wynika to z dość jednolitej i niewarstwowej struktury lessu.

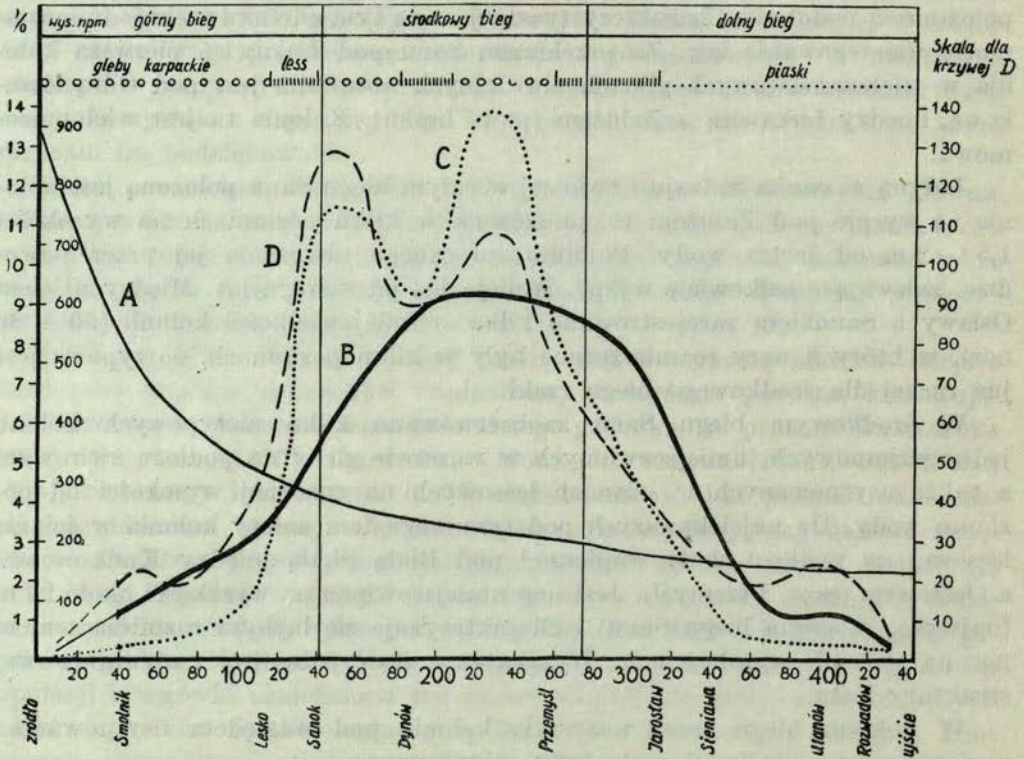
W dolnym biegu rzeki wszystkie kolonie pod względem usytuowania, poziomowości i wielkości mało były zróżnicowane.

### 3. ANALIZA ROZMIESZCZENIA I LICZEBNOŚCI KOLONII

Wykres 1 charakteryzuje na tle spadku rzeki i rodzaju podłoża, przez które ona przepływa, udział procentowy liczby kolonii (krzywa B) i liczby norek (krzywa C) notowanych w każdym 20 km odcinku rzeki w stosunku do ogólnej liczby kolonii i norek zarejestrowanych w całym biegu rzeki. Na wykresie zaznaczona też jest średnia wielkość kolonii dla każdego 20 km odcinka (krzywa D). Ze 129 zarejestrowanych na Sanie kolonii tylko 18 (13,9 %) przypada na bieg górny, co w stosunku do 141 km długości tego odcinka daje wskaźnik 0,127 [tabela 1]. Krzywa (B) procentowego udziału liczby kolonii (średnia ruchoma) osiąga swój szczyt między 220 a 240 km. Na odcinek ten przypada też szczyt krzywej (C) procentowego udziału liczby norek. Pewne



przesunięcie krzywej B względem krzywych C i D jest prawdopodobnie między innymi wywołane wcześniejszym niszczeniem się norek w dolnym biegu rzeki, rozmieszczonych w mało spoistym piaszczystym podłożu, co przy przeprowadzonej w końcu sierpnia (po długim okresie dżdżystej pogody) rejestracji obniżyło ogólną liczbę zanotowanych nor [wykres 1]. Na uwagę zasługuje fakt, że zarówno maksimum liczby kolonii jak i absolutnej liczby norek przypadają



Wykres 1. Ilościowa charakterystyka populacji brzegówki, *Riparia riparia* (L.), na rzece Sanie. A — spadek rzeki, B — udział procentowy ilości kolonii notowanych w każdym 20 km odcinku rzeki, C — udział procentowy ilości nor notowanych w każdym 20 km odcinku, D — przeciętna wielkość kolonii w każdym 20 km odcinku.

График 1. Количественная характеристика популяции береговой ласточки, *Riparia riparia* (L.), на реке Сан. А — величина стока реки, В — процентное соотношение численности колоний отмеченных в каждом из 20-километровых отрезков реки, С — процентное соотношение численности зарегистрированных нор в каждом из 20-километровых отрезков реки, D — средняя величина колоний в каждом из 20-километровых отрезков реки.

Diagram 1. Quantitative characteristic of the population of the Sand Martin, *Riparia riparia* (L.), on the river San. A — the gradient of the river, B — the percentage of the quantity of colonies noted in the 20 km sectors of the river, C — the percentage of the holes noted in the 20 km sectors, D — the average size of colonies in the 20 km sector of the river.



na odcinek rzeki między Dynowem a Przemyślem, płynący równoleżnikowo. San tworzy tam bardzo liczne meandry i przepływając przez zwężoną dolinę wrzyna się w bardzo grube pokłady glin aluwialnych. Odcinek ten, mimo że w ostatnich latach podlega szeroko zakrojonym pracom regulacyjnym, charakteryzuje się dużą ilością obrywów brzegowych. Były tam też notowane jedne z największych na Sanie kolonie pod Bachórcem (pow. Przemyśl) — 220 nor, między Dubieckiem a Babicami (pow. Przemyśl) — 215 nor, poniżej

Tabela 1

Zestawienie porównawcze liczebności brzegówki, *Riparia riparia* (L.) w różnych odcinkach biegu rzeki San

Bieg rzeki	Liczba kolonii		Wskaźnik liczby nor/1km biegu	Liczba nor		Wskaźnik liczby kolonii/1 km biegu	Przeciętna wielkość kolonii
		%			%		
górnym (141 km)	18	14,0	4,8	680	7,1	0,127	37,7
środkowym (136 km)	78	60,5	55,2	7515	79,0	0,573	96,3
dolnym (165 km)	33	25,5	8,0	1325	13,9	0,200	57,6
długość całej rzeki 442 km	129	100,0	21,5	9520	100,0	0,291	63,8

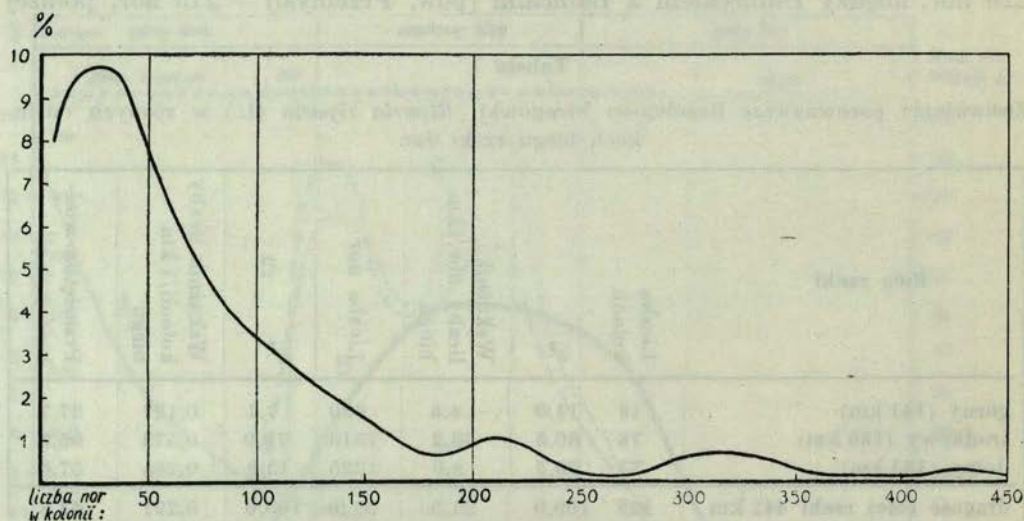
Babie — 310 nor, poniżej Krzywecy (pow. Przemyśl) — 330 nor i wreszcie największa na Sanie kolonia, licząca 430 nor między Kuńkowcami a Ostrowem (pow. Przemyśl).

Porównując przebieg krzywej przeciętnej wielkości kolonii (D) dostrzegamy, że nie na wyżej omówionym odcinku osiąga ona swe maksimum. Przypada ono na bieg rzeki między Sanokiem a Temeszowem (pow. Brzozów). Pomimo mniejszej liczby kolonii są tu one, poza dwoma wyjątkami, stosunkowo duże i liczą średnio po 128 nor (wspomniane wyjątki — to kolonie poniżej Sanoka i pod Mrzyglodem, z których każde przekracza liczbę 300 nor). Wpływa na to nieznaczna krętość koryta rzeczno i mniejsze w związku z tym niszczenie brzegów przez rozmywanie w czasie większych stanów wody. Dla porównania zaznaczam, że na wspomnianym uprzednio odcinku biegu równoleżnikowego, dzięki licznym i bardzo gwałtownym zakrętom koryta rzeczno, nawet niewielki przybór wody wywołuje znaczne obsuwanie się brzegów. Na odcinku tym, prawdopodobnie właśnie dzięki tej okoliczności, duża liczba dogodnych dla brzegówek ścian pozostaje w okresie lęgowym nie zajęta (patrz też str. 14). Znajduje to swoje odbicie w przebiegu krzywych B i D [wykres 1]. Krzywa C osiąga w biegu równoleżnikowym swój szczyt, zaś na krzywej D, mimo że formuje się wyraźnie drugi szczyt, w porównaniu z odcinkiem między Sanokiem a Dynowem nie osiąga on wartości najwyższych. Niezależnie,



uwypdatniona krętość koryta i wiążąca się z tym obfitość obrywów, mimo ich nietrwałości, stwarza optymalne warunki lęgowe dla brzegówki. Dowodem tego jest silnie zaakcentowany szczyt krzywej C — między 220 a 240 km przypada 13,8 % ogólnej liczby zarejestrowanych w całym biegu nerek.

Podobny charakter opadania krzywych B, C i D w częściach wykresu 1 odpowiadających pierwszej połowie górnego biegu i drugiej połowie dolnego



Wykres 2. Procentowy stosunek wielkości kolonii brzegówki, *Riparia riparia* (L.), n rzece Sanie.

График 2. Процентное соотношение величины всех отмеченных на Сане колоний беа реговой ласточки, *Riparia riparia* (L.).

Diagram 2. The percent relation of the size of colonies of the Sand Martin, *Riparia riparia* (L.) on the river San.

wywołany jest obecnością, poza kilkoma pomniejszymi koloniami, obecnością dwóch większych: 1 — między Smolnikiem a Dwernikiem na 48 km biegu rzeki (60 nor), 2 — między Raclawicami a Stalową Wolą na 415 km (60 nor).

Procentowy stosunek wielkości kolonii do ich liczby w całym biegu Sanu ilustruje wykres 2. Zakładając, że poszczególne kolonie mają stałą tendencję do powiększania się aż do maksymalnego nasycenia biotopu lęgowego, przebieg krzywej należy uważać w pewnym sensie za wykładnik stabilności kolonii. Wysoki szczyt kształtujący się na odcinku początkowym osi poziomej świadczy o krótkotrwałości 46,1 % kolonii, co łączy się, jak na str. 7. omówiłem bardziej szczegółowo, ze znaczną erozją brzegów. Kolonie powyżej 50 nor należy zaliczyć do względnie ustabilizowanych. Jak wykazały kilkuletnie obserwacje nad większymi koloniami w okolicy Przemyśla, wykazują one dużą zmienność liczebności w poszczególnych latach, jednak trwałość ich jest



wieloletnia. Kolonie liczące poniżej 20 nor z reguły są jednoroczne. Średniej wielkości kolonie (50 — 100 nor) stanowią na Sanie 26,3 %; kolonie duże (100 — 200 nor), w skład których wchodzi 2 — 3 podkolonie — 17,5 %; kolonie bardzo duże (200 — 450 nor) z reguły składające się z kilku podkolonii — 10,1 %.

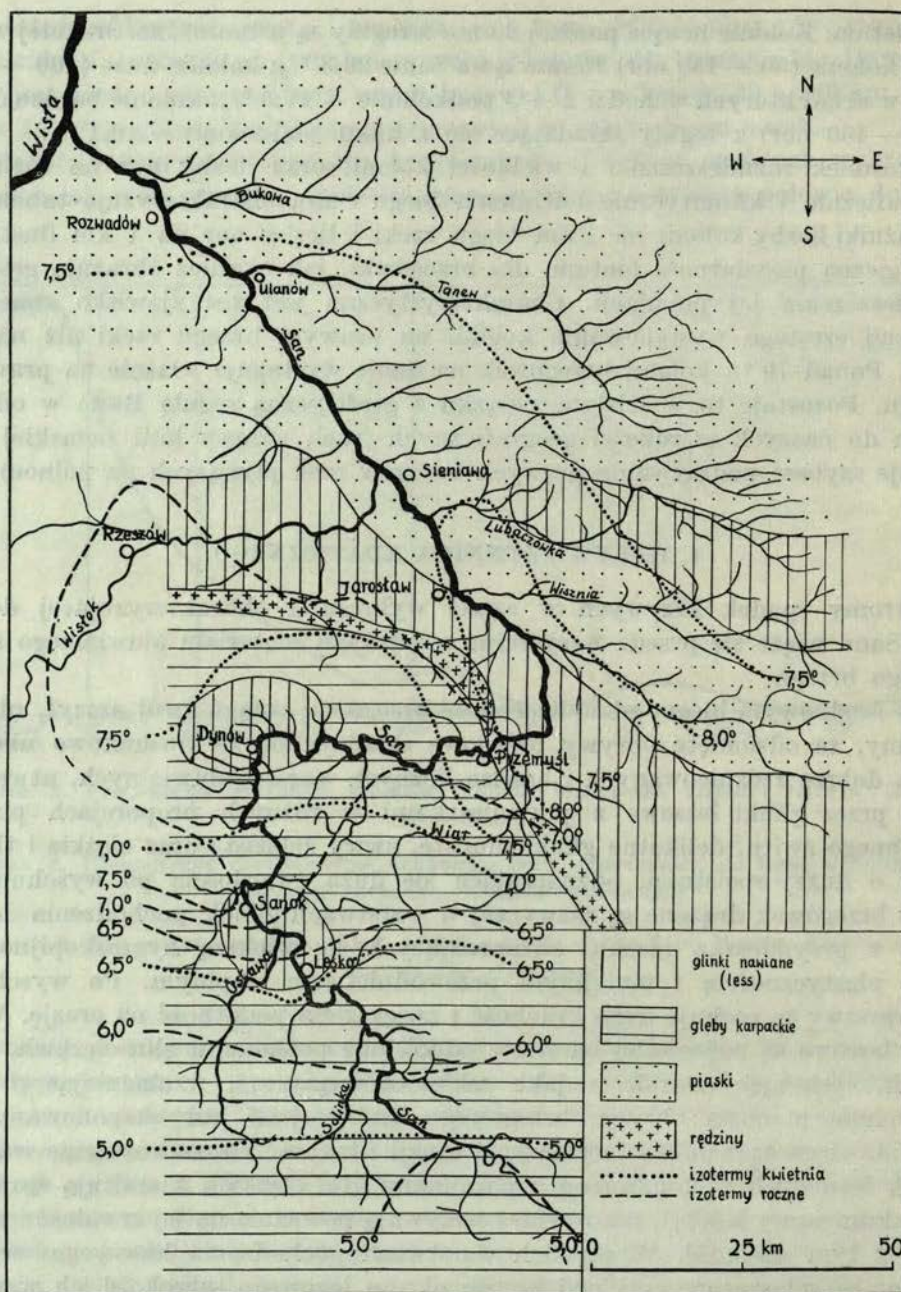
Stosunek rozmieszczenia i wielkości kolonii oraz liczby nor na różnych geograficznie i klimatycznie odcinkach biegu Sanu charakteryzuje tabela 1. Wskaźniki liczby kolonii na 1 km biegu rzeki i liczby nor na 1 km ilustrują ekologiczną przydatność biotopu dla brzegówki, jak również obrazują gęstość rozmieszczenia jej populacji. Charakterystyczne jest też zjawisko znacznie bardziej częstszego występowania kolonii na prawym brzegu rzeki niż na lewym. Ponad 70 % kolonii brzegówek na Sanie występuje właśnie na prawym brzegu. Pozostaje to w ścisłym związku z geofizyczną regułą BERA w odniesieniu do naszych szerokości geograficznych (ruch wirowy kuli ziemskiej powoduje szybsze podmywanie prawych brzegów rzek płynących na północ).

#### 4. WPŁYW CZYNNIKA EDAFICZNEGO

Stromy spadek krzywych w części wykresu 1 charakteryzującej dolny bieg Sanu wiąże się przede wszystkim z rodzajem materiału aluwialnego tworzącego brzegi.

W środkowym biegu, gdzie liczebność brzegówki osiąga swój szczyt, obserwujemy, że odsłonięte obrywy brzegowe składają się ze stosunkowo niegrubych, dobrze zróżnicowanych i bardzo licznych warstw aluwialnych, utworzonych przez glinki lessowe z przymieszkami w różnych proporcjach piasku i drobnego żwiru, delikatne glinki muliste, żwiry żelaziste oraz ciężkie i tłuste gliny o dużej spoistości, odznaczające się dużą twardością po wyschnięciu. Nory brzegówek drażnione są zazwyczaj w warstwach glinek pochodzenia lessowego z przymieszką piasku, odznaczających się większą hygroskopijnością, dużą plastycznością i mniejszym przewodnictwem cieplnym. Po wyschnięciu warstwy te cechuje duża kruchość i zwiększona podatność na erozję. Warstwy lessowe są najczęściej od siebie oddzielone poziomami glin ciężkich, spolistych, spełniających rolę niejako szkieletu wiążącego, wzmacniającego powierzchnię pionową obrywu brzegowego, który, jeśli jest eksponowany na zachód, ulega szczególnie intensywnej erozji. Grubość i rozmieszczenie warstw glinek lessowych w kombinacji z poziomami glin ciężkich kształtują zarówno charakter samej kolonii, jak również wpływają poważnie na jej trwałość i związaną z tym wielkość. W wąskich warstwach pochodzenia lessowego wejścia do nor są spłaszczone, zaś pod koniec okresu lęgowego szerokość ich wzrasta w stosunku do wysokości nawet dwu- i trzykrotnie. W brzegach, gdzie brak jest warstw lessowych bądź piaszczystych, ale bogatych w gliny ciężkie, brzegówki tworzą jednopoziomową kolonię w warstwie glebowej w strefie korzeni roślinności zielonej tuż przy krawędzi obrywu. Nawisy darniowe tworzą wtedy nad kolonią naturalny okap. Ten typ kolonii charakterystyczny jest dla gór-





Mapa 1. Schematyczna mapa badanego obszaru (hydrografia, gleby, izotermi roczne i kwietniowe),

Карта 1. Схематическая карта исследованного района (гидрография, почвы, годовые и апрельские изотермы).

Map 1. Schematic map of the explored region (hydrography, soils, Year and April isotherms).



nego biegu rzeki, gdzie zamiast pokładu aluwialnego przeważa raczej podłoże skaliste. W środkowym biegu należy on do wyjątków. Należy się spodziewać, że oprócz przytoczonych argumentów, warstwy pochodzenia lessowego najdoskonalej spełniają rolę czynnika wyrównującego mikroklimat nor, zaś w okresach nadmiaru wilgoci w podłożu gruntowym i w atmosferze nie brudzą upierzenia ptaków.

Nie tylko struktura górnych warstw obrywów brzegowych wpływa na względną stałość i wielkość kolonii. Jak zauważyłem, dolne warstwy, zalegające bezpośrednio na poziomie tarasu dennego a utworzone z ciężkich glin zielonych, przy dość częstych lecz niedużych wahaniami poziomu wody, dzięki swej spoistości w pewnym stopniu utrudniają podmywanie brzegów. Wpływa to pozytywnie na stabilność kolonii.

W dolnym biegu, już za Jarosławiem [mapa 1], gdzie w podłożu aluwialnym w górnych poziomach zanikają gliny ciężkie, a w przymieszkach lessowych zaczynają się pojawiać coraz większe ilości piasku, obserwuje się gwałtowny spadek zarówno przeciętnej wielkości kolonii jak i związany z tym względny spadek liczby nor. Przesunięcie krzywej B względem krzywych C i D w prawo, poza wymienionymi na str. 4 przyczynami, związane jest właśnie głównie z tą okolicznością. Niezależnie, krzywa B w części wykresu 1, charakteryzującego dolny bieg, gwałtownie spada [wykres 1].

Zaznaczająca się na wykresie 1 zależność między charakterem podłoża, przez który rzeka przepływa, a wielkością kolonii i liczbą nor, bez właściwej interpretacji tego zjawiska może doprowadzić do błędnych konkluzji. Spadek krzywych C i D na odcinkach gleb karpackich bynajmniej nie świadczy, że less wpływa na liczebność brzegówki ujemnie, zaś gleby karpackie dodatnio. Prawdopodobnie związek ten nie jest też przypadkowym zbiegiem okoliczności, lecz wypływa z następującej zależności: Zalegające w okolicach Sanoka i Dynowa lessy w czasie długotrwałych i intensywnych opadów i wiążących się z tym powodzi są wmywane i osadzone w miejscach rozrzerzania się doliny w tzw. nieckach (np. niecka Mrzygłodska, niecka Dubiecka, Babicka itd.). W ten sposób glinki lessowe w zależności od charakteru powodzi były osadzone na przemian z glinami ciężkimi, których pochodzenie wiąże się prawdopodobnie z erozją cięższych gleb karpackich zalegających obficie dorzecze górnego biegu. Właśnie obydwie szczyty krzywych C i D można wytłumaczyć obecnością wyżej w dorzeczu leżących warstw lessowych, będących źródłem materiału aluwialnego, jaki w ciągu okresu polodowcowego osadzał się na tarasie rolnym (według nomenklatury KLIMASZEWSKIEGO (1937)) na dnie doliny.

W dolnym biegu tego rodzaju zależności nie obserwujemy. Jak wspomniałem, mimo obecności w dolnym biegu warstw lessowych, brak tam glin ciężkich. Występuje natomiast piasek, co w sumie nie tworzy optymalnych warunków lęgowych dla brzegówki. Zanik uwydatnionych warstw glin ciężkich na tym odcinku wiąże się prawdopodobnie z brakiem większych dopływów Sanu w dolnej części jego środkowego biegu [mapa 1].



Przyczyną zanikania wielu dużych kolonii przy zmianie nurtu rzeki jest zarastanie brzegów przez roślinność. Mechanizm tego procesu jest prawie zawsze jednakowy — szybsza erozja warstw górnych obrywu niż dolnych, wytwarzanie się pochyłości. Warto tu podkreślić, że o ile w środkowym biegu rzeki inwazja roślinności oznacza zanik kolonii, o tyle w dolnym biegu początkowe stadium umacniania brzegu (podłoże przeważnie piaszczyste) przez roślinność stwarza względnie dogodne warunki do powstania kolonii.

##### 5. WPŁYWY POŚREDNIO DZIAŁAJĄCYCH CZYNNIKÓW ŚRODOWISKOWYCH

Z czynników klimatycznych dominującą rolę w ekologii i kształtowaniu się zasięgów wielu gatunków ptaków odgrywa temperatura powietrza. W dolinie Sanu różnica średnich temperatur kwietniowych [mapa 1] w górnym i dolnym biegu wynosi 3°C (Smolnik +5°C, Jarosław +8°C). W maju różnica ta osiąga 3,5°C, w czerwcu — 3°C, w lipcu — 2°C, w sierpniu — 3°C (WISZNIEWSKI, GUMIŃSKI, BARTNICKI, 1949). Izotermy średnich rocznych temperatur wykazują dość dużą rozpiętość warunków temperaturowych [mapa 1]. Jeszcze większe jest zróżnicowanie średniej rocznej opadów atmosferycznych.

W czasie przeglądu kolonii w górnym i środkowym biegu podczas spływu w 1956 r. zróżnicowanie klimatyczne na tych odcinkach odbiło się w zauważalny sposób jedynie na fenologii okresu lęgowego, który w górnym biegu rzeki był opóźniony w przybliżeniu o tydzień. Biorąc pod uwagę eurytermiczność badanego gatunku, w warunkach bardziej surowego klimatu było to wywołane późniejszym rozwojem owadów, co wpłynęło na opóźnienie cyklu rozrodczego.

O ile czynnik synantropijny kształtuje w dolinie Sanu liczebność i rozmieszczenie dymówki, *Hirundo rustica* L. i oknówki, *Delichon urbica* (L.) (JÓZEFIK, 1961), o tyle brzegówka pod tym względem jest w znacznym stopniu uniezależniona. Największe znaczenie posiada tu jedynie ujemny wpływ prac regulacyjnych, zmniejszających zasoby biotopów lęgowych, jak również bezpośrednio niszczenie przez pracowników rzecznych wielu dużych kolonii. Niewątpliwie regulacja Sanu, prowadzona intensywnie w ostatnich latach w środkowym biegu, stanie się przyczyną zmniejszenia się ilości brzegówek na tym odcinku. W dolnym biegu rzeki (np. poniżej ujścia Wisłoka) w wielu miejscach uregulowanego koryta brak brzegówki nawet na przestrzeni kilku kilometrów. Niszczenie kolonii przez ludność notowałem wielokrotnie, nie jest to jednak zjawisko wpływające w dostrzegalny sposób na liczebność populacji. Również bliskość osiedli nie zaznacza się negatywnie na stanie ilościowym brzegówek. Nawet w granicach takich miast, jak Przemyśl notowałem dość liczne kolonie.

Duży wpływ zarówno na wytwarzanie się obfitości biotopów lęgowych, jak również na przebieg cyklu lęgowego ma reżim hydrologiczny rzeki. Jako czynnik kształtujący rozmieszczenie i poważnie wpływający na dynamikę ilościową brzegówki należy rozpatrywać go jako sumowanie się wpływów klimatu i działalności gospodarczej człowieka. Ta ostatnia dojdzie do dominującego znacze-



nia po wybudowaniu planowanej dla doliny Sanu kaskady zbiorników retencyjnych. Choć w roku 1960 powstał już taki zbiornik w Myczkowcach, jego znaczenie, niwelujące gwałtowne przybory wody, nie zostało jeszcze prześledzone. Należy się jednak spodziewać, że wyrównana amplituda stanów wody w początkowej fazie działania zbiorników odbije się korzystnie na liczebności brzegówki, lecz z biegiem lat i w miarę zmniejszania się niszczenia brzegów, pod wpływem erozji atmosferycznej istniejące obrywy będą zanikać (patrz str. 10), co w konsekwencji obniży stan ilościowy gatunku. Dotychczas nawet w środkowym biegu Sanu wahania stanów wody w miesiącach maju, czerwca i lipca osiągają rozpiętość od 1 do 6 — 8 m, co w okresie lęgowym zmusza brzegówki do dwu — a nawet trzykrotnego rozpoczynania cyklu lęgowego od nowa. Charakterystyczny pod tym względem przypadek zaobserwowałem w 1960 r., szczególnie obfitującym w opady w miesiącach letnich. Po majowych przyborach w kolonii pod Górą Zamkową między Łukawicą a Załużem (pow. Lesko) w dniu 13 VI 1960\* stwierdzono jedynie świeżo zniesione lęgi, w kilku przypadkach nawet jeszcze nie zakończone. Rzecz charakterystyczna, że o ile w poprzednich latach nory były drążone tam normalnie w kilku poziomach w warstwie lessowej, o tyle w 1960 r. kolonia przyjęła charakter górski (patrz str. 3) — nory rozmieszczone były wyżej i jednopoziomowo w warstwie glebowej. Poza zakłóceniem w fenologii, o wtórnych lęgach świadczy też skrócona długość korytarzy (20 — 30 cm). Oto inny jeszcze przykład: W środkowym biegu rzeki, a także w górnej części dolnego biegu, w dniach 10 — 23 VIII 1960 (tj. w okresie, kiedy normalnie brzegówek już się nie spotyka w koloniach) w wielu koloniach w 10 — 20 % ogólnej liczby nor dorosłe ptaki karmiły jeszcze pisklęta. Wylot młodych nastąpił prawdopodobnie w ostatnich dniach sierpnia. Biorąc pod uwagę, że okres wysiadywania trwa 15 — 16 dni (PETERSEN, 1955; ŠEVAREVA i BROVKINA, 1954), a czas karmienia piskląt około 21 dni (BANKNIKOV, 1954; ŠEVAREVA i BROVKINA, 1954), ptaki przystąpiły do gnieźdzenia się w trzeciej dekadzie lipca — były to więc najprawdopodobniej trzecie w tym sezonie lęgi. Należy też zaznaczyć, że pod obrywami brzegowymi zalegały świeżo obsunięte zwaly gruntu świadczące o przejściu niedawnej powodzi.

Jak to stwierdził VOLČANECKIJ (1926), duże zagęszczenie nor w kolonii znacznie osłabia strukturę ścian brzegowych. Zbyt gęsto zamieszkałe kolonie w czasie przyboru wody ulegają też szybszemu zniszczeniu — obsuwa się wówczas brzeg na całej długości kolonii. Klasycznego pod tym względem przykładu dostarczyła największa w 1956 r. na Sanie kolonia między Kuńkowcami a Ostrowem (pow. Przemyśl). Liczyła ona wówczas 430 nor, w 1958 r. zarejestrowano tam 340 nor, a w 1960 r. — 140 nor. Przypuszczam, że tego typu "samoregulacja" wielkości kolonii posiada znaczenie biologiczne — wraz ze zniszczeniem kolonii ginie też bogata fauna pasożytów, sprzyjająca w wieloletnich i wielkich koloniach rozprzestrzenianiu się różnego rodzaju epidemii

\* Dla porównania — w 1956 r. młode brzegówki zaczęły opuszczać kolonie 18 — 22 VI.



i epizoozji. Biorąc pod uwagę zdolność brzegówek do powtarzania lęgów, zjawisko to w sumie dla gatunku jest raczej pożyteczne.

#### 6. POWIERZCHNIA ZLEWISKA A WIELKOŚĆ KOLONII

W wielu dopływach Sanu, gdzie warunki edaficzne są na ogół podobne, kolonie brzegówek nie osiągają wielkości notowanych na Sanie. Ilustruje to tabela 2.

Tabela 2

Rzeka	Powierzchnia zlewiska w km <sup>2</sup> (a)	Przeciętna wielkość kolonii (b)	Współczynnik a/b
Wiar	ok. 1200	7,5	160
Tanew	2300	12,5	184
Wisłok	3500	20,0	175
San	16700	68,8	263

Mimo, że dla wyliczenia przeciętnej wielkości kolonii na rzekach Wiarze (prawy dopływ w środkowym biegu Sanu), Wisłoku (lewy dopływ w dolnym biegu) i Tanwi (prawy dopływ w dolnym biegu) dysponowałem jedynie fragmentarycznymi danymi, uzyskane wielkości należy uważać w pewnym stopniu za reprezentatywne. Współczynnik (a/b) zależności przeciętnej wielkości kolonii od powierzchni zlewiska\* wskazuje na istniejącą tu korelację dodatnią. Na nasuwające się w związku z tym pytanie, czy wielkość przestrzeni żerowiskowej brzegówek (przeźren nad akwatorium w pobliżu kolonii) w przypadku rzek małych jest rzeczywiście czynnikiem ograniczającym liczebność poszczególnych kolonii, należy odpowiedzieć twierdząco. Potwierdzają to obserwacje dokonane w 1958 r. w środkowym biegu rzeki Wiar w okolicach Rybotycz, Posady Rybotyckiej i Kalwarii Paclawskiej (pow. Przemyśl). Zwązona dolina tej rzeki, przepływającej przez kompleksy leśne, chociaż obfituje w dogodne dla brzegówek lęgowiska, nie zapewnia jednak odpowiednio dużej przestrzeni żerowisk. Kolonie liczą tam przeciętnie 5 – 10 nor. W dorzeczu Sanu jest to zjawisko wyjątkowe, zaobserwowane też na potoku Wołosatym w rejonie Ustrzyk Górnych (pow. Ustrzyki Dolne), w dolnym biegu Osławy (lewy dopływ Sanu w górnym jego biegu) a także na graniczącej z dorzeczem Sanu rzece Strwiąż (dopływ Dniestru) w okolicach Krościenka (pow. Ustrzyki Dolne).

Dominujące znaczenie wpływu odpowiednich warunków edaficznych na wielkość kolonii, niezależnie od przytoczonych na poprzednich stronach tej pracy faktów, potwierdza jeszcze okoliczność, że mimo wzrastającej propor-

\* Powierzchnię zlewiska w warunkach dorzecza Sanu przyjąłem jako cechę najbardziej charakteryzującą wielkość rzeki.



ejonalnie z biegiem rzeki powierzchni akwatorium, nie obserwuje się proporcjonalnego wzrostu wielkości kolonii, lecz na odwrót — ich spadek. Fakty zaobserwowania na Sanie wewnątrzgatunkowej konkurencji gniazdowej są tu jeszcze dodatkowym potwierdzeniem wysnutego wniosku. Tak np. w okolicach Dynowa i Dubiecka w 1956 r. notowałem kilkakrotnie małe kolonie, bądź też pojedyncze gniazda brzegówek w ścianach lessowych w odległości 1 — 2 km od rzeki. W Żurawicy (pow. Przemyśl) kolonia licząca około 40 nornieściła się w zwirowisku odległym od Sanu do 2 km. W związku z właściwościami biologii brzegówki, zarówno warunki lęgowe jak i żerowiskowe w miejscach oddalonych od wody należy uważać z reguły za mniej odpowiednie. W jak wielkim stopniu brzegówki odczuwają brak odpowiedniego miejsca dla drażenia nor, świadczy eksperyment przeprowadzony przez HENSONA i JOHNSTONA (1955) w obrywach brzegowych na wybrzeżu morskim w Hampshire (Anglia). Autorzy ci w miejscu starej kolonii zainstalowali w ścianie brzegowej specjalnie skonstruowane skrzynki lęgowe, które w sezonie ptaki wykorzystywały całkowicie.

#### 7. CZYNNIK EDAFICZNY A SPECJALIZACJA

Ograniczone występowanie w przyrodzie biotopów lęgowych brzegówki nasuwa pewne sugestie odnośnie genezy kolonialności tego gatunku. Aby problem ten rozważyć na tle filogenezy gatunku, przypomnę poglądy niektórych autorów na ten temat. BANNIKOV (1954), ŠEVAREVA i BROVKINA (1954) na podstawie własnych badań dochodzą do przekonania, że w związku z daleko posuniętą specjalizacją gatunku w sposobie odżywiania się przedłuża się prawie dwukrotnie okres wykarmiania piskląt w porównaniu do innych gniazdowników. Sprzyja temu dobrze odizolowane od warunków zewnętrznych gniazdo, jakim jest nora. Pierwotna ewolucyjnie przyczyna, chronologicznie wcześniejsza specjalizacja w sposobie zdobywania pożywienia, w konsekwencji determinuje typ gniazda i wywiera swe piętno na ontogenezie. Formalnie pod względem logicznym jest to konkluzja poprawna. Jednakże, jeśli wziąć pod uwagę, że w okresie lęgowym, przy zazwyczaj obserwowanym nadmiarze pożywienia, specjalizacja w stosunku do nowej niszy troficznej jest mało prawdopodobna, a najczęściej notowany nacisk konkurencji gniazdowej zmusza ptaki do szukania nowych siedlisk lęgowych — w przypadku "prabrzegówki" okoliczność ta skłania raczej do przyjęcia przeciwstawnej alternatywy. Znacznie bowiem łatwiej wyobrazić sobie, że gnieźdzące się w brzegach w pobliżu obfitujących w bogatą a nie wykorzystaną przez inne gatunki ptaków entomofaunę zbiorników wodnych, hipotetyczne "prabrzegówki" stopniowo specjalizowały się w opanowywaniu tego środowiska. Choć rozważania te łączą się z opracowywanym tematem pozornie dość luźno, są o tyle istotne, że rozpatrując kolonialność brzegówek np. jako rezultat "mechanicznego" skupiania się ptaków w odpowiadających im biotopach, nie można zapominać o ich



filogenezie znajdującej swe wyraźne odbicie w etologii. Dzięki fundamentalnym studiom PETERSENA (1955) a także pracy HICKLINGA (1959) wiadomo, że struktura stadna brzegówek, przejawiająca swe charakterystyczne i najbardziej specyficzne cechy w okresie lęgowym, w trakcie filogenezy musiała ulegać modyfikacjom, przyjmując nowe i coraz bardziej progresywne formy. Kolonialność u tego gatunku jest więc zjawiskiem ewolucyjnie dawnym. Dlatego też BANNIKOV (1954) analizując cechy kolonialności, chociaż podkreśla duży sens biologiczny tej formy gnieźdzenia się, bierze jednak pod uwagę tylko czynnik kooperacji kolonii w zakresie obrony przed drapieżnikami a także momenty "uczenia się" młodych ptaków po wylocie z nor.

Mimo dość zorganizowanej formy kolonialność w związku z dużą dynamiką warunków edaficznych jest plastyczna, czego dowodem jest szybkie powstawanie wtórnych kolonii po zniszczeniu pierwotnych (patrz str. 11). Ponieważ wtórny cykl lęgowy następuje równocześnie u wszystkich osobników, przypuszczać należy, że pobudzenie wtórnego rozwoju gonad odbywa się w wyniku psychicznego oddziaływania zbiorowości, jaką jest stado mające przystąpić do zakładania nowej kolonii. Cecha ta jest zresztą właściwa gatunkom w wysokim stopniu socjalnym.

#### 8. WYBIÓRCZOŚĆ I PRZYWIĄZANIE DO MIEJSC LĘGOWYCH

Jak większość gatunków kolonialnie odbywających okres lęgowy, brzegówki cechuje osobnicze przywiązanie do rodzimych kolonii. Chociaż materiały dokumentacyjne do tego zagadnienia z obszaru Polski ograniczają się tylko do 6 wiadomości powrotnych na 1610 zaobrazkowanych w latach 1932 — 1950 ptaków, trzeba podkreślić, że 3 z nich były stwierdzone w drugim i trzecim roku w tych samych koloniach. Pozostałe odłowiono w odległości 500 m, 3 i 16 km od miejsca zaobrazkowania, lecz na tej samej rzece (CHODECKA-SKALIŃSKA, in litt.).

Stopień wybiorezości brzegówek w stosunku do miejsc lęgowych wobec dużej różnorodności, zmienności i przy równoczesnym ograniczeniu biotopów lęgowych, przy wzięciu pod uwagę struktury socjalnej tego gatunku, przywiązania do miejsc lęgowych nie został jeszcze sprecyzowany. Na marginesie tego zagadnienia warto wspomnieć, że w środkowym biegu Sanu, przy zdawałoby się zupełnym wykorzystaniu biotopu lęgowego przez ten gatunek, mały procent obrywów brzegowych przydatnych dla brzegówki (według mojej oceny) pozostaje nie wykorzystany. To samo podkreśla BANNIKOV (1954) w stosunku do rzeki Moskwy.

#### 9. PRÓBA OBLICZENIA LICZEBNOŚCI POPULACJI

Dynamika ilościowa brzegówek na Sanie nie została jeszcze prześlędzona. Dlatego też próbę obliczenia przeciętnego poziomu liczebności tego gatunku należy traktować jako wstępną i orientującą w ogólnych tendencjach. Wyda-



wać się może, że na podstawie liczby notowanych nor i odsetka ich zajęcia problem ten jest prosty w swej metodzie. Zważywszy jednak, że trwałość nor w poszczególnych odcinkach biegu rzeki jest różna, różny jest też w poszczególnych koloniach procent nor zajętych lecz nie skończonych, nor przeszlorocznych itd., rejestracja brzegówek została też przeprowadzona w dwóch różnych okresach — muszę zastrzec, że próba obliczenia nie jest pozbawiona błędów natury subiektywnej. Z tabeli 3 wynika, że odsetek nor zajętych w okresie lęgowym waha się w granicach 31 — 78 ‰. Znając warunki edaficzne kolonii w różnych odcinkach biegu rzeki i dysponując kilkoma analizami stopnia zamieszkania kolonii z górnego i środkowego biegu, szacunkowo obliczyłem wielkość populacji brzegówki na Sanie dla pierwszej fazy okresu lęgowego. Wynosi ona w górnym biegu 550 osobników (6,0 ‰), w środkowym 6800 (74 ‰), w dolnym 1850 (20 ‰), w sumie — 9200 osobników.

Tabela 3

Porównawcze zestawienie stanu kolonii brzegówek, *Riparia riparia* (L.)

(Dane wyrażone w ‰/‰)	Rzeka San (własne dane)			Rzeka Pachry (ŠEVAREVA, BROVKINA 1954)			Rzeka Moskwa (BANNIKOV, 1954) pod Zwienigrodem 1939
	Łuka- wica 1956	Załuż 1956	Du- biecko 1956	okręg moskiewski 1949 1950 1951			
Nory zajęte (jaja, pisklęta)	41	62	78	42	43	78	31
Nory nie zajęte	59	38	22	44	56	—	62
Nory nie dokończone lub zniszczone				12	—	21	7

Ponieważ brak jest tego typu opracowań dotyczących innych terenów leżących w palearktycznej części zasięgu brzegówki, bardziej ścisła interpretacja biologicznej przydatności i chłonności biotopów na Sanie powinna być odłożona na przyszłe lata. Ogólnie jednak można sądzić, że w porównaniu z innymi rzekami w Polsce w środkowym biegu Sanu brzegówka osiąga swe biologiczne optimum.

## 10. WNIOSKI

Czynniki abiotyczne (struktura geomorfologiczna terenu, klimat i wiążący się z tym reżim hydrologiczny rzeki) i synantropijne (regulacja koryta rzecznej, budowa zbiorników retencyjnych, obecność osiedli nadrzecznych) określają charakter, obfitość i rozmieszczenie biotopów lęgowych. Czynniki edaficzne wpływają bezpośrednio na rozmieszczenie przestrzenne i liczebność populacji brzegówki, dominując nad oddziaływaniem czynnika klimatycznego



(w pojęciu działania bezpośredniego) i troficznego. Ten ostatni zbadany jest dotychczas tylko w minimalnym stopniu. Specjalizacja hipotetycznej "prabrzegówki" odbywała się prawdopodobnie w sferze oddziaływania czynnika edaficznego, umożliwiając w późniejszych stadiach filogenezy adaptację do nowej niszy troficzej. Kolonialność brzegówki, pomimo ogólnego w przyrodzie niedostatku biotopów lęgowych, rozpatrywać należy nie jako wynik zbieżności zainteresowań osobniczych w zajęciu odpowiedniego terytorium gniazdowego, lecz jako wysoką formę współżycia socjalnego. Wielkość kolonii brzegówki i ich stabilność względnie krótkotrwałość znajduje się w stanie "równowagi chwiejnej" w stosunku do reżimu hydrologicznego, erozji atmosferycznej ścian brzegowych i ich właściwości fizycznych. Przeciętna wielkość kolonii pozostaje w związku korelatywnym z wielkością obszaru zlewiska rzeki. Plastyczność struktury stadnej w momentach zniszczenia pierwotnej kolonii sprzyja szybkiemu powstawaniu kolonii wtórnej, względnie trzeciej z rzędu w danym sezonie lęgowym. Stan liczebny populacji na obszarach, gdzie osiąga ona swe biologiczne optimum, stawia brzegówkę w rzędzie gatunków ptaków lościowo dominujących w biocenozie.

Przyjęto do druku 26 IV 1962 r.

Adres autora: Instytut Zoologiczny PAN,  
Warszawa, Wileza 64.

#### PIŚMIENNICTWO

- BANNIKOV A. G. 1954. Materiały k opisaniu gnezdovych kolonij beregovoj lastočki. Uč. Zap. Mosk. gor. ped. In-ta, Moskva, **28**, 2.
- BEYER L. K. 1938. Nest life of the Bank Swallow. Wils. Bull., Lawrence, **50**, 2.
- CHODECKA-SKALIŃSKA H. Rezultaty obrączkowania ptaków w Polsce. Jaskółka dymówka, *Hirundo rustica* L., oknówka, *Delichon urbica* (L.). Acta Orn., Warszawa, (in litt.).
- COOPER R. 1955. Unusually exposed Sand Martin's nest. Brit. Birds, Sussex, **48**, 4.
- GEPTNER V. G. 1956. Massovaja gibel' beregovych lastoček. Zool. Žurn., Moskva, **35**, 11.
- HENSON B. R., JOHNSTON J. D. 1955. Nest-boxes designed for the Sand Martins. Brit. Birds, Sussex, **48**, 4.
- HICKLING R. A. O. 1959. The burrow-excavation phase in the breeding cycle of the Sand Martin, *Riparia riparia*. Ibis, London, **101**, 3-4.
- JÓZEFIK M. 1961. Zmiany w faunie Bieszczad. Przyr. polska, Warszawa, **5**, 2.
- KLIMASZEWSKI M. 1937. Z morfologii doliny Sanu między Leskiem a Przemysłem. Przgl. geogr., Warszawa, **16**.
- LACK D. 1954. The natural regulation of animal numbers. Oxford.
- PETERSEN A. J. 1955. The breeding cycle in the Bank Swallow. Wils. Bull., Lawrence, **67**, 4.
- ROMER E. 1934. Powszechny atlas geograficzny. Lwów - Warszawa.
- SEVAREVA T. P., BROVKINA E. T. 1954. Materiały k sravnitelnoj ekologii gnezdovaniija lastoček. Uč. Zap. Mosk. gor. ped. In-ta, Moskva, **28**, 2.
- VOLČANECKIJ I. B. 1926. O roli beregovoj lastočki (*Riparia riparia* L.) w processe razrušenija beregov. Russk. gidrobiol. Žurn., Saratov, **5**, 5-6.
- WISZNIEWSKI W., GUMIŃSKI R., BARTNICKI L. 1949. Przyczynki do klimatologii Polski (część 2). Wiad. Służby hydrolog. meteorolog., Warszawa, **1**, 5.



## РЕЗЮМЕ

На основании материалов собранных в 1956 — 1960 гг. на протяжении всего течения реки Сан (карта 1, Сан — правый приток Вислы, длина реки 442 км, поверхность бассейна 16700 км<sup>2</sup>, величина ската 740 м) автором дается анализ воздействия эдафического фактора на величину и размещение колоний береговой ласточки, *Riparia riparia* (L.). Автор подразделяет колонии этого вида на несколько типов: 1 — колонии одноярусные, располагающиеся в почвенном слое и характерные для горного течения реки; 2 — колонии многоярусные, помещающиеся в аллювиальных наносах, состоящих из лессовых суглинков и песков, в среднем и нижнем течении Сана; 3 — колонии без ясно намечающихся ярусов в размещении нор и располагающиеся в более высоких речных террасах в утесах первичного лесса; 4 — колонии построенные в обрывах возникших после выработки гравия. Последние два типа колоний отмечались спорадически. Динамику численности и величины колоний на фоне величины стока и состава геологических пород вдоль всего течения реки характеризует график 1. Сравнительное сопоставление численности береговой ласточки в различных участках течения представлено на таблице 1. Характер стабильности колонии определяет ход кривой на графике 2 (46 % колоний — это колонии недолговечные, их величина не превышает 50 нор; более стабильные колонии средней величины, по 50 — 100 нор, составляют 26 %; большие колонии, 100 — 200 нор, — 17 % и очень крупные колонии, 200 — 450 нор, таких на Сане лишь 10 %). В среднем течении реки береговая ласточка достигает максимума своей численности, там же находится ее биологическое оптимум. Это обосновано главным образом структурой гнездового биотопа: береговые обрывы состоят там из чередующихся слоев легких лессовых суглинков с примесью песка в различных пропорциях и из слоев более тяжелых глин. В нижнем течении эдафические условия менее благоприятны, так как исчезают слои более тяжелых глин, играющих роль укрепляющего и связывающего материала. Далее автор анализирует влияние климатического и синантропического факторов, указывая, что их влияние на численность береговой ласточки проявляется посредством гидрологического режима реки. Но наиболее существенным является эдафический фактор, который определяет характер пространственного распределения и уровень численности популяции. Работа содержит результаты пробного подсчета численности береговой ласточки на Сане в первой фазе гнездового периода (в верхнем течении 550 особей (6 %), в среднем течении 6800 (74 %), и в нижнем течении 1850 (20 %) — в общем 9200 особей). Сравнивая среднюю величину колоний из нескольких притоков Сана, автор приходит к заключению, что между этой величиной и поверхностью бассейна имеется положительное корреляционное отношение [таблица 2).



В рассуждениях по филогенезу береговой ласточки в сопоставлении с ее биологией автор приходит к выводу, что колониальный способ гнездования этого вида является древним. Видообразование среди ее древних предков, по всей вероятности, осуществлялось под влиянием эдафического фактора и лишь на более поздних стадиях эволюции могла произойти специализация в воздушном способе питания. Несмотря на общий недостаток в природе гнездовых биотопов, колониальный способ гнездования следует рассматривать не как результат совпадения интересов особей микропопуляции в овладении определенным гнездовым участком, а как одну из более совершенных форм организованного сожительства. Довольно большая лабильность структуры стаи после разрушения первичной колонии благоприятствует образованию вторичной колонии или даже третичной в данном гнездовом сезоне. В границах территории, где береговая ласточка достигает своего верхнего предела численности и биологического оптимума (среднее течение Сана), ее следует причислить к ряду видов количественно доминирующих в биоценозе.

#### SUMMARY

From 1956 to 1960 the author carried out observations along the full course of the River San referring to the influence of the edaphic factor on the size and distribution of the colonies of the Sand Martin, *Riparia riparia* (L.). San, being the right tributary of the Vistula, is 442 kms long, the surface of its drainage basin is 16.700 kms<sup>2</sup>, and the gradient 740 m. The author discriminates the following types of colonies: 1. one-level colonies, situated in the soil layer and characteristic for the upper course of the river; 2. several-level colonies, situated in the alluvial layers of loamy sands in the middle and lower course; 3. colonies without any distinct arrangement, situated in the upper parts of the banks in purely loess walls; 4. colonies established in the man-made gravel pits. The last two types were scarcely observed. Diagram 1 shows the quantitative occurrence of the colonies and their sizes with reference to the river's gradient and the soil composition along its course. Table 1 gives the comparison of the numbers of Sand Martins within different sectors of the river. The curve on diagram 2 illustrates the stability of colonies. 46 % of them are short-living and quick-vanishing, their size does not exceed 50 holes. More permanent are the middle-size colonies counting from 50 to 100 holes (26 %), large colonies of 100 to 200 holes amount to 17 %, and very large ones from 200 to 450 holes — 10 %. In the middle course of the river the Sand Martin reaches its quantitative maximum and biological optimum. This is principally caused by the structure of the banks which are built alternately of layers of light clays mixed in various proportions with sand, and of heavy clays. In the lower course of the river the edaphic conditions are less favourable. Here the layers of heavy clays, which in the colonies play the role of a binding framework, decrease.



The author also analyses the climatic and synanthropic factors, and concludes that their influence on the number of Sand Martin is reflected by the hydrological conditions of the river. The edaphic factor, as the most essential factor in the nesting biotope, determines the situation of colonies and the abundance of population. The author gives the result of an approximate calculation of the number of Sand Martins on the River San at the beginning of the hatching period. The respective totals are: upper course — c. 550 birds (6 ‰), middle course — c. 6800 birds (74 ‰), lower course — c. 1850 birds (20 ‰), grand total — c. 9200 birds. A comparison of the average size of colonies along the several tributaries of the San (table 2) reveals a positive correlation between the average size of colonies and the surface of the drainage basin.

Referring to the phylogeny of the species the author concludes that the colonial life of the Sand Martin is an ancient evolutionary feature. The speciation of a hypothetical pre-Sand Martin-species has probably occurred under the influence of the edaphic factor, which caused in the later phylogenetic stages a specialization in the manner of nutrition. The colonial life of the Sand Martin (neglecting the general lack of suitable nesting places) should not be considered as a result of a coincidence of individual interests in occupying a suitable nesting territory, but as one of the forms of highly organized social co-existence. The great plasticity of the gregarious structure, after the destruction of the original colony, favours the rapid establishment of secondary and even tertiary colonies. The size of the population of the Sand Martin in the areas where it finds its biological optimum (middle course of the San) promotes it to the rank of quantitatively dominating species in the biocoenosis.



Redaktor pracy — mgr M. Luniak

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa 1962

Nakład 1550+120 egz. Ark. wyd. 1,75, druk. 1,25. Papier ilustr. . k1. III. 80 g B1. Cena zł 10,—  
Nr zam. 610/62 — Wrocławska Drukarnia Naukowa — B-2