

Vliv velikosti hnízdní stěny na počet a hustotu nor břehule říční (*Riparia riparia*)

The influence of nestwall size on number and density of nestholes of Sand Martin (*Riparia riparia*)

Petr Heneberg

Vodňanská 1025/119, CZ-370 11 České Budějovice 2

HENEBERG 1998: Vliv velikosti hnízdní stěny na počet a hustotu nor břehule říční (*Riparia riparia*). *Sylvia* 34: 115-124.

V letech 1992 až 1997 byla autorem zkoumána velikost hnízdní stěny a hustota nor v koloniích břehulí říčních (*Riparia riparia*) v České republice. Bylo zkontrolováno celkem 57 kolonií z 10 okresů České republiky (22 576 nor). Průměrný počet nor v kolonii byl 396, průměrná hustota 1,93 nor/m² stěny. Průměrná velikost hnízdní stěny činila ve sledovaném období 178,1 m², obsazenost byla 66,14%. Nejvyšší počty nor a zároveň i nejvyšší hustoty byly zjištěny v okrese Břeclav (nadm. výška 200-250 m), naopak nejnižší hodnoty byly naměřeny v okr. Jindřichův Hradec (nadm. výška 400-450 m). V práci jsou podchyceny základní charakteristiky hnízdních kolonií břehulí říčních v České republice spolu s regionálními rozdíly v rámci jednotlivých okresů.

HENEBERG 1998: The influence of nestwall size on number and density of nestholes of Sand Martin (*Riparia riparia*). *Sylvia* 34: 115-124.

In the years 1992 - 1997 the size of a nestwall and the density of burrows in the colonies of Sand Martin (*Riparia riparia*) in the Czech Republic were explored. Altogether 57 colonies in 10 districts of the Czech Republic (22 576 burrows) have been investigated. The average number of burrows was 396, density was 1.93 burrows/m² of the wall. The average size of a nestwall was equal to 178.1 m², the rate of occupation was 66.14% in the observed period. Both the highest number and the highest density of burrows were discovered in the district of Břeclav (altitude 200-250 m), the lowest values were measured in the district of Jindřichův Hradec (altitude 400-450 m). The study registers basic characteristics of nesting colonies of Sand Martin in the Czech Republic together with regional differences within the particular districts.

Key words: *Riparia riparia*, Sand Martin, Czech Republic, nest site selection, colony size.

ÚVOD

Břehule říční (*Riparia riparia*) patří, přes značný pokrok v posledních desetiletích, k málo probádaným druhům. Jednou z dosud opomíjených oblastí je právě otázka hustoty nor v koloniích.

Právě stanovení maximální a průměrné hustoty nor těchto našich nejnemnějších vlaštokovitých ptáků je spolu

s údaji o velikosti stěny základními veličinami pro výpočet potenciální velikosti kolonie v dané lokalitě.

Touto problematikou se zabývali jen SIEBER (1980), ASBIRK in GLUTZ (1985), HUMPHREY & GARRISON (1987) a SZÉP (1991). Některé z primárních údajů lze nalézt i v pracích ANTALA & SZOMBATHA (1971), CRAMPA (1993), SZOMBATHA *et al.*

(1995) a HENEBERGA (1997). Ceně údaje obsahují rovněž karty Uferschwalbenuntersuchung z konce 70. let z Bavorska, resp. Erfassung der Uferschwalben in Landkreis Amberg-Sulzbach z počátku 80. let.

Předložená práce si klade za cíl stanovení průměrných hustot nor břehulí říčních v hnízdních koloniích v klimatických podmínkách České republiky v závislosti na velikosti hnízdní stěny a na počtu vyhloubených nor.

MATERIÁL A METODIKA

Údaje pro tuto práci jsem získal v letech 1992 až 1997 na základě měření na hnízdištích břehulí říčních převážně z jihočeského a jihomoravského regionu. Celkem jsem vyhodnotil 57 kolonií, resp. 22576 nor z hlediska jejich umístění ve stěně. Měřené kolonie se nacházely v 10 okresech České republiky. Nejvíce měření bylo provedeno v okresech České Budějovice (21 kolonií), Jindřichův Hradec (14 kolonií) a Břeclav (7). Dále byly měřeny kolonie v okresech Brno-venkov (3), Most (1), Písek (2), Strakonice (3), Tábor (4), Teplice (1) a Znojmo (1 kolonie).

V úvahu byly brány pouze kolonie vyhloubené břehulemi v daném kalendářním roce, do výsledků nebyly započítány nory z let předcházejících hnízdnímu období. Díky této interpretaci výsledků mohly být údaje z jednotlivých kolonií započítávány i několikrát po sobě následujících let v případě, že v předhnízdním období došlo k pádu stěny se starými norami.

Hustotu nor břehulí jsem zjišťoval z fotografií hnízdních stěn. Stěny byly na fotografiích rozděleny na čtverce o ploše 1 m², ze kterých byl odečten celkový počet nor. Vyhodnocovány byly jen stěny s nově vyhloubenými norami, v norách vyhrabaných v předchozích le-

tech hnízdí břehule jen zřídka a tyto údaje by byly zkrlesující.

Stěny byly fotografovány v období od konce června do počátku října. V pozdějších obdobích roku se na hnízdních stěnách začíná projevovat eroze a výsledky by mohly být zkrlesné. Pro rok 1997 byly uvažovány jen fotografie pořízené do 4. července 1997, neboť vlivem extrémních srážek v průběhu července 1997 byla řada hnízdních stěn narušena či zcela zničena.

Z naměřených hodnot byly stanoveny následující veličiny: poměr počtu nor k výškovému metru, maximální počet nor v jednotlivých vertikálních metrech, průměrný počet nor v obsazených metrech stěny a v celé stěně, výška sloupce nor (tj. vzdálenost mezi nejsvrchnější a nejnižší umístěnou norou v dané stěně), počet obsazených metrů stěny a jejich poměr k celkové velikosti potenciálně obsaditelné plochy stěny (obsazenost).

VÝSLEDKY

Souhrnné výsledky

Z hlediska hustoty nor v hnízdních stěnách bylo v průběhu let 1992 až 1997 vyhodnoceno celkem 57 kolonií břehulí. Naprostá většina vyhodnocovaných kolonií byla umístěna v pískovnách (86%), dále pak ve štěrkopískovnách (2%), erozních rýhách (2%), popílkovištích (4%), březích řek (2%) a povrchových dolech (4%).

Průměrný počet nor v kolonii byl stanoven na 396. Nejvyššího počtu ze zkoumaných kolonií dosahovalo hnízdiště v Pouzdřanech (BV) (3425 nor, r. 1995), nejmenší z vyhodnocovaných hnízdišť pak bylo u Nových Hodějovic (CB) - 7 nor.

Průměrná velikost stěny činila 178,1 m² (max. 1079 m² (kol. Tasovice, ZN), min. 7 m² (kolonie v pískovně

Tab. 1. Průměrný počet nor břehulí říčních (*Riparia riparia*) v hnízdni stěně.

Table 1. Average number of holes of Sand Martin (*Riparia riparia*) in the nest wall.

		prům. mean	max	min	celkem total	s	n	%
vertikální metry celkem	vertical metres in total	396.07	3425	7	22576	664.14	57	100.0
horní vertikální metr	upper vertical metre	202.93	907	2	11567	210.07	57	51.2
ostatní vertikální metry celkem	other vertical metres	197.96	2624	0	11284	528.88	57	50.0
podíl horního metru [%]	ratio of the upper metre [%]	72.43	100.0	11.1	4128.4	23.65	57	18.3
podíl ostatních metrů [%]	ratio of other metres [%]	28.07	100.0	0.0	1600.3	25.45	57	7.1

ČR = Czech Republic, max = maximum, min = minimum,
n = počet hnízdíšť = number of colonies

u Kardašovy Řečice, okr. JH)). Výška sloupce nor činila prům. 2,6 m, výška stěny 4,3 m. Délka hnízdni stěny se pohybovala mezi 366 a 7 metry (opět pískovny Tasovice (ZN) a K. Řečice (JH)). Průměrná délka hnízdni stěny pak byla 68,8 m.

Na jednu kolonii připadalo 64,1 obsazených m², max. 300 m² (písk. Zaječí, BV, 1996), min. 5 m² v pískovnách Nové Hodějovice (CB, 1995) a K. Řečice (JH, 1996), z těchto 64,1 m² připadalo na nejsvrchnější horizontální metr plných 55%. Podíl obsazených a obsaditelných metrů stěny byl 40%, břehule si své nory vyhloubily v plných 65% vertikálních metrů a v 60% nejsvrchnějších horizontálních metrů, které měly k dispozici. Podíl nejsvrchnějšího horizontálního metru na celkovém počtu hnízdni nor kolísal od hodnoty 92% (okr. J. Hradec) po 55% (okr. Břeclav). Celorepublikový průměr činil 72%. Nejméně obsazeny byly spodní části hnízdni stěn, ve kterých břehule většinou nehnízdí. Nejvíce byla plocha hnízdni stěny využita v pískovně Mušlov (BV, 1997), kde břehule vyhloubily své nory v 86% všech m² (zde bylo zároveň obsazeno všech 100% vertikálních metrů).

Zajímavým ukazatelem obsazenosti stěny je i průměrný počet nor na m². Průměrná hodnota pro všechny sledované lokality činila 1,9 nor/m², (max. 9,70 nory/m² písk. Pouzdřany (BV, 1995), min. 0,06 nor/m² písk. Vrábče (CB, 1995)). Rozdíl v nadmořské výšce mezi těmito dvěma lokalitami činí více než 300 m. Podobným ukazatelem byl i průměrný počet nor na obsazený metr stěny, který dosáhl hodnoty 4,3 nory/m² (max. 13,86, min. 1,37).

Regionální rozdíly

V této kapitole jsou vypsány údaje pro jednotlivé měřené regiony. Samostatně byly zpracovávány soubory dat z okresů Břeclav, České Budějovice a Jindřichův Hradec, dále byl samostatně zpracován region jihočeský a jihomoravský. V tab. 4 jsou zobrazeny průměrné hodnoty pro jednotlivé oblasti.

Nejvyšší počet nor na kolonii byl zaznamenán v okrese Břeclav (1488,4 nory/kolonie), nejnižší byl naopak průměrný počet nor v okrese Jindřichův Hradec (151,9 nory/kol.).

Tab. 2. Maximální a průměrný počet nor břehulí říčních (*Riparia riparia*) na obsazený a obsaditelný metr stěny.

Table 2. Maximum and average number of holes of Sand Martin (*Riparia riparia*) per occupied and per possibly occupied metre of nest wall.

		prům. mean	max	min	celkem total	s	n
maximální počty nor <i>maximum number of nestholes per sq.m.</i>							
vertikální metry celkem	<i>vertical meters in total</i>	22.27	118	2	1246	21.85	56
horní vertikální metr	<i>upper vertical metre</i>	15.71	63	1	880	11.80	56
2. vertikální metr	<i>2nd vertical metre</i>	8.74	57	0	472	10.20	54
3. vertikální metr	<i>3rd vertical metre</i>	4.99	37	0	214	8.09	43
4. vertikální metr	<i>4th vertical metre</i>	2.40	23	0	84	5.32	35
5. vertikální metr	<i>5th vertical metre</i>	1.73	14	0	38	3.85	22
6. vertikální metr	<i>6th vertical metre</i>	1.33	6	0	16	2.36	12
průměr všech vertikálních metrů	<i>mean of all vertical metres</i>	16.59	63	2	929	12.85	56
průměrný počet nor / metr čtvereční stěny <i>mean number of nestholes per sq.m of the nestwall</i>							
vertikální metry celkem	<i>vertical meters in total</i>	5.99	56.15	0.08	335.75	8.67	56
horní vert. metr	<i>upper vertical metre</i>	3.56	16.68	0.03	199.64	3.27	56
ostatní vert. metry celkem	<i>other vertical meters</i>	2.57	43.02	0.00	136.61	6.76	53
prům. hustota nor na 1 m ² stěny	<i>mean density of holes per m²</i>	1.93	9.70	0.06	108.28	1.81	56
průměrný počet nor / obsazený čtvereční metr stěny <i>mean number of nestholes per occupied sq.m of the nestwall</i>							
vertikální metry celkem	<i>vertical meters in total</i>	7.56	57.08	1.38	423.54	8.59	56
horní vertikální metr	<i>upper vertical metre</i>	5.07	17.54	1.00	283.78	3.40	56
2. vertikální metr	<i>2nd vertical metre</i>	3.40	21.48	0.57	166.35	3.22	49
3. vertikální metr	<i>3rd vertical metre</i>	3.47	16.87	1.00	97.17	3.65	28
4. vertikální metr	<i>4th vertical metre</i>	2.98	7.50	1.00	41.78	2.29	14
5. vertikální metr	<i>5th vertical metre</i>	3.61	8.00	1.00	21.68	2.56	6
6. vertikální metr	<i>6th vertical metre</i>	3.57	4.00	3.06	10.72	0.39	3
prům. hustota nor na 1 m ² obs. stěny	<i>mean density of holes per occ.m²</i>	4.34	13.87	1.38	243.29	2.62	56

ČR = Czech Republic, max = maximum, min = minimum, sq.m=m²
n = počet hnízdišť = number of colonies

S údaji o velikosti kolonie koresponduje i údaj o obsazenosti jednotlivých metrů stěny. Opět byly nejvíce obsazené stěny v okrese Břeclav (obsazenost 70%), nejméně pak v okrese České Budějovice (33%).

Maximální počet nor na m² stěny byl zaznamenán v okrese Břeclav, kde se nejvyšší hustoty nor pohybovaly ko-

lem 30 nor/m² (hodnota celkových výsledků činila 22,3 nory/m²), nejvyšší naměřená hustota pak byla v pískovných Pouzdřany (BV, 1995) - 118 nor/m², Třebeč (CB, 1995) - 63 nor/m² a Zaječí (BV, 1996) - 57 nor/m². Průměr maximálních naměřených hustot nor v jižních Čechách činil 14,1 a v okrese Jindřichův Hradec jen 10,3 nory/m².

Tab. 3. Počet obsazených a obsaditelných metrů hnízdní stěny břehule říční (*Riparia riparia*) a jejich podíl. Souhrn ze všech zkoumaných lokalit v České republice.

Table 3. Number of occupied and possibly occupied metres and their quotient. Data from all studied colonies of Sand Martin (*Riparia riparia*) in the Czech Republic.

		prům. mean	max	min	celkem total	s	n	%
počet potenciálně obsaditelných metrů stěny v jednotlivých horizontálních metrech <i>number of possibly occupied metres of the nestwall in individual metres</i>								
počet vert. metrů celkem	<i>number of vert. metres in total</i>	68.75	366	7	3850	66.14	56	100.0
horní vertikální metr	<i>upper vertical metre</i>	68.32	366	7	3826	66.20	56	99.4
ostatní vert. metry celkem	<i>other vert. metres total</i>	67.70	366	0	3791	68.30	56	98.1
plocha stěny celkem	<i>entire area of the nestwall</i>	178.13	1079	7	9975	173.88	56	259.1
počet obsazených metrů stěny <i>number of occupied metres in the nestwall</i>								
počet obs. vert. metrů celkem	<i>number of vert. metres in total</i>	39.45	167	5	2209	35.30	56	100.0
horní vertikální metr	<i>upper vertical metre</i>	35.20	160	2	1971	31.26	56	89.2
ostatní vert. metry celkem	<i>other vert. metres total</i>	22.02	102	0	1233	25.09	56	55.8
počet obs. metrů stěny celkem	<i>entire area of the nestwall</i>	64.14	300	5	3592	65.29	56	162.6
podíl obsazených a obsaditelných metrů stěny [%] <i>ratio of occupied and all metres in the nestwall [%]</i>								
podíl u vert. metrů celkem	<i>ratio in all vert.m. in total</i>	65.46	100.00	5.48	3665.92	24.94	56	100.0
horní vert. metr	<i>upper vertical metre</i>	60.25	100.00	2.82	3373.78	24.85	56	81.4
2. vertikální metr	<i>2nd vertical metre</i>	36.37	91.80	0.00	1964.11	26.41	54	49.1
3. vertikální metr	<i>3rd vertical metre</i>	15.35	91.67	0.00	644.69	22.49	42	20.7
4. vertikální metr	<i>4th vertical metre</i>	9.04	78.08	0.00	307.25	19.21	34	12.2
5. vertikální metr	<i>5th vertical metre</i>	12.07	100.00	0.00	253.37	25.11	21	16.3
6. vertikální metr	<i>6th vertical metre</i>	11.62	60.00	0.00	127.86	20.40	11	15.7
průměr všech vertikálních metrů	<i>mean of all vertical metres</i>	39.50	85.71	4.35	2211.81	18.89	56	53.3

ČR = Czech Republic, max = maximum, min = minimum
n = počet hnízdišť = number of colonies

Extrémně vysoké hodnoty z roku 1995 z pískovny Třebeč u Trhových Svin (CB) byly jen výjimečné a v roce 1997 toto hnízdiště dosáhlo maximální hodnoty jen 17 nor/m² hnízdní stěny. Hodnoty průměrných počtů nor v obsazených metrech stěny jsou obdob-

né. Nejvyšší hodnoty jsem opět naměřil v okrese Břeclav (7,4 nory/m²), nejnižší v okrese Jindřichův Hradec (3,0 nory / m²). Hustota nor na Břeclavsku vyjma hnízdiště na břehu řeky Jihlavy nikdy nepoklesla pod hodnotu 4,5 nory na obsazený m².

Tab. 4. Regionální odlišnosti v distribuci nor břehulí říčních (*Riparia riparia*) v hnízdní stěně.

Table 4. Regional differences in the distribution of Sand Martin (*Riparia riparia*) nest holes in the nest wall.

	BV		CB		JH		JČ		JM	
	prům.	n	prům.	n	prům.	n	prům.	n	prům.	n
<i>maximální počty nor</i> <i>maximum number of nestholes per sq.m</i>										
vertikální metry celkem <i>entire vertical metres</i>	54.17	6	20.67	21	11.07	14	17.61	44	41.10	10
horní vertikální metr <i>upper vertical metre</i>	25.33	6	16.10	21	10.29	14	13.64	44	23.40	10
2. vertikální metr <i>2nd vertical metre</i>	21.33	6	7.67	21	4.25	12	6.69	42	17.00	10
3. vertikální metr <i>3rd vertical metre</i>	13.17	6	4.00	18	2.29	7	3.41	32	11.22	9
4. vertikální metr <i>4th vertical metre</i>	15.33	3	0.75	16	1.00	6	1.07	28	9.00	6
5. vertikální metr <i>5th vertical metre</i>	12.50	2	0.73	11	0.00	4	0.59	17	7.00	4
6. vertikální metr <i>6th vertical metre</i>	5.00	2	1.00	6	0.00	3	0.60	10	5.00	2
průměr všech vertikálních metrů <i>mean of all vertical metres</i>	30.00	6	17.10	21	10.29	14	14.11	44	26.20	10
<i>průměrný počet nor / metr čtvereční stěny</i> <i>mean number of nestholes per sq.m of the nestwall</i>										
vertikální metry celkem <i>vertical metres in total</i>	19.83	6	5.19	21	2.08	14	4.02	44	14.32	10
horní vert. metr <i>upper vertical metre</i>	7.11	6	3.57	21	1.94	14	2.86	44	6.32	10
ostatní vert. metry celkem <i>other vertical metres</i>	11.85	6	1.76	21	0.33	11	1.36	41	7.58	10
prům.hustota nor na m ² stěny <i>mean density of holes/sq.m</i>	5.19	6	1.61	21	1.01	14	1.42	44	4.00	10
<i>průměrný počet nor/ obsazený čtvereční metr stěny</i> <i>mean number of nestholes per occupied sq.m of the nestwall</i>										
vertikální metry celkem <i>vertical metres in total</i>	20.47	6	6.93	21	3.63	14	5.80	44	14.96	10
horní vertikální metr <i>upper vertical metre</i>	8.16	6	5.19	21	3.34	14	4.47	44	7.34	10
2. vertikální metr <i>2nd vertical metre</i>	8.12	5	3.03	20	2.03	9	2.85	38	5.45	9
3. vertikální metr <i>3rd vertical metre</i>	10.87	3	3.03	12	2.22	4	2.80	20	6.45	6
4. vertikální metr <i>4th vertical metre</i>	4.77	3	1.50	5	2.67	2	2.48	9	3.89	5
5. vertikální metr <i>5th vertical metre</i>	2	8.00	1	0	0	3.33	3	3.89	3	
6. vertikální metr <i>6th vertical metre</i>	3.53	2	3.67	1	0	3.67	1	3.53	2	
prům. hustota nor na m ² obs.stěny <i>mean density of holes per occ.sq.m</i>	7.36	6	4.41	21	3.02	14	3.86	44	6.24	10

Tab. 4. Pokračování.

Table 4. Continued.

	BV		CB		JH		JČ		JM	
	prům.	n	prům.	n	prům.	n	prům.	n	prům.	n
podíl obsazených a obsaditelných metrů stěny [%] <i>ratio of occupied and possible occupied metres in the nestwall [%]</i>										
podíl u vert. metrů celkem <i>ratio in all vert.m.in total</i>	91.36	6	65.43	21	56.81	14	60.26	44	84.73	10
horní vert. metr <i>upper vertical metre</i>	85.34	6	57.89	21	55.94	14	55.22	44	79.66	10
2. vertikální metr <i>2nd vertical metre</i>	65.67	6	38.85	21	11.90	12	31.49	42	53.03	10
3. vertikální metr <i>3rd vertical metre</i>	35.24	5	12.14	18	4.12	7	12.37	32	27.14	8
4. vertikální metr <i>4th vertical metre</i>	77.64	2	3.96	16	1.30	6	3.90	28	39.63	5
5. vertikální metr <i>5th vertical metre</i>	42.04	2	0.50	10	0.00	4	4.33	16	46.02	4
6. vertikální metr <i>6th vertical metre</i>	33.93	2	12.00	5	0.00	3	6.67	9	33.93	2
průměr všech vertikálních metrů <i>mean of all vertical metres</i>	69.53	6	33.33	21	35.14	14	34.79	44	58.20	10

BV = okres Břeclav = the district of Břeclav, South Moravia

CB = okres České Budějovice = the district of České Budějovice, South Bohemia

JH = okres Jindřichův Hradec = the district of Jindřichův Hradec, South Bohemia

JČ = jižní Čechy (průměr) = South Bohemia

JM = jižní Morava (průměr) = South Moravia

Tab.5. Srovnání velikosti hnízdní stěny v České republice a v Maďarsku (SZÉP 1991). Údaje jsou uvedeny v %, velikost stěny v m².

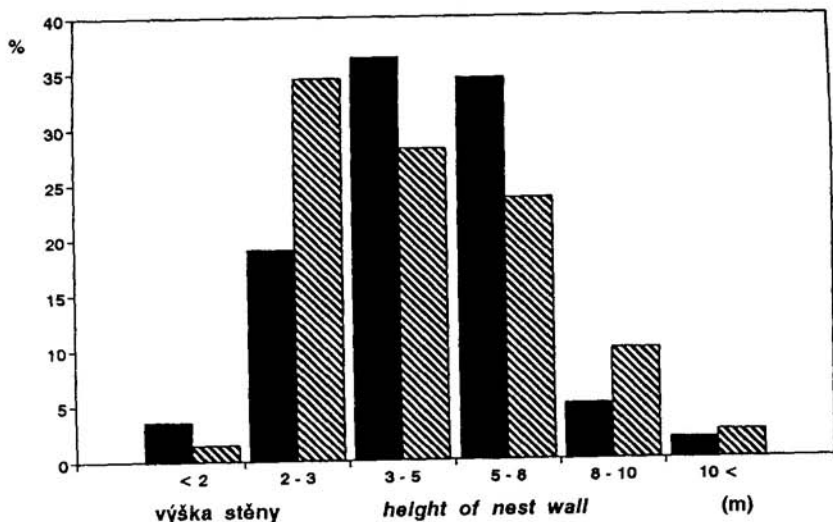
Table 5. Comparison of the entire area of the nest wall in the Czech Republic and in Hungary (SZÉP 1991). Data are given in %, area of the wall in m².

velikost stěny <i>entire area of the nestwall</i>	Česká republika <i>Czech Republic</i>	řeka Tisa, Maďarsko <i>river Tisza, Hungary</i>
0-10 m ²	1.79	58
11-50 m ²	19.64	29
50 m ²	78.57	13

DISKUSE

Hustota nor břehulí říčních v jejich koloniích je jednou z opomíjených oblastí při výzkumu hnízdní biologie tohoto druhu. Vlastní hustotě nor se věnoval

jen SIEBER (1980), minimální vzájemnou vzdálenost nor publikoval i PETERSEN in CRAMP (1993). Otázkou nejmenší plochy stěny, ve které může být nová nora vyhloubena, se zabýval ASBIRK in GLUTZ (1985). Počet pá-



Obr. 1. Výška hnízdní stěny břehule říční (souhrnná data ze zkoumaných lokalit v ČR (n=57) a údaje DORNBERGERA & RANFTLA (1983) ze severního Bavorska (n=81), hodnoty jsou uvedeny v procentech.

Fig. 1. Height of the nestwall (data from study sites in the Czech Republic (n=57) and data from southern Germany (DORNBERGER & RANFTL, 1983), n=81). Data are given in %. Výška stěny = height of the wall, ČR = Czech Republic, severní Bavorsko = north Bavaria (Germany).

rů hnízdicích v jednotlivých vertikálních metrech stěny studoval SZÉP (1991).

Základním, poměrně často zkoumaným parametrem, je průměrný počet nor v hnízdní stěně. V rámci všech zkoumaných lokalit byl stanoven na 396 nor s maximem 3425 a minimem 7 nor na 1 kolonii. Ze Šlesvicka-Holštýnska udává BERNDT (1979) minimum 8 a maximum 1160 nor/kolonie. V Kalifornii byl BUECHNEREM (1992) zjištěn průměr 390 nor a SCHLORFFEM (1995) 360 nor na 1 kolonii. Řada středoevropských autorů však považuje za vzácné již kolonie nad 200 hnízdních párů (viz např. JÓZEFÍK 1962). V okrese České Budějovice byla průměrná velikost kolonie stanovena HENEBERGEM (1997) na 227 nor. V rámci regionálních rozdílů byla nej-

vyšší průměrná hodnota zjištěna v okrese Břeclav (1488 nor/kolonie), což je patrně jedna z nejvyšších hodnot naměřených na poměrně rozsáhlém vzorku hnízdišť (viz např. SIEBER 1982, BUECHNER 1992, SZOMBATH *et al.* 1993, RUPP 1996 apod.). Nejvyšší zjištěná hodnota počtu nor na 1 m² činila 118 nor/m², tj. 84,74 cm²/1 nora, což se patrně blíží krajní hraniční ploše stěny pro vyhloubení nové nory. ASBIRK in GLUTZ *et al.* (1985) udává jako hraniční plochu 145 až 215 cm². Že tato plocha nebude plochou nejmenší, tím méně tedy plochou hraniční, vyplývá z dosažených výsledků poměrně jasně (viz tab. 2.). Touto problematikou jsem se zabýval již v dřívějších letech (HENEBERG 1997), kdy jsem v okrese České Budějovice naměřil hodnotu 153,7 cm².

Průměrnou hustotu nor na metr čtvereční stěny jsem stanovil na 1,9 nory/m². HUMPHREYEM & GARRISONEM (1987) byla tato veličina na základě měření na řece Sacramento v Kalifornii stanovena na 0,8 nory/m². Na základě nepublikovaných výsledků z Erfassung der Uferschwalben im Landkreis Amberg-Sulzbach organizovaném Zemským spolkem pro ochranu ptáků v Bavorsku lze dojít k hodnotě 5,3 nory/ m². Velikost hnízdní stěny činila v průměru 178,1 m². Byly obsazeny všechny písčité stěny větší než 6m² s výjimkou stěny v lokalitě Homole (CB) ve vátých píscích. Z tab. 5. vyplývají značné rozporů mezi výsledky získanými v Čechách a na řece Tise. Tyto odlišnosti jsou patrně způsobeny faktem, že v České republice hnízdí naprostá většina populace břehulí říčních v člověkem vytvořených biotopech, tj. pískovnách, hliništích apod. s poměrně velkými stěnami, zatímco SZÉPOVY (1991) údaje pochází z biotopů vzniklých přirozenou vodní erozí bez zásahů člověka. Zajímavá jsou též SZÉPOVA (1991) data o obsazenosti stěn: při jejich velikosti nad 50 m² zjistil 100% obsazenost, což koresponduje (s jedinou výjimkou) s údaji získanými v letech 1992 - 1997 v České republice.

Průměrná výška hnízdní stěny činila 4,3 m. Ve výsledcích je zřetelně patrné nízké zastoupení stěn vyšších než 10 m (%) oproti hnízdištím ze sousedních zemí (viz např. DORNBERGER & RANFTL 1983, BERNDT 1979 aj.). Nemohla být proto ověřena BERNDTOVA (1979) hypotéza o rozdílu mezi hustotou nor ve stěnách o výšce do 10 a nad 13 m.

SUMMARY

Altogether 57 colonies of Sand Martin in 10 districts of the Czech Republic were been investigated in the 1992 -

1997. The absolute majority of analysed colonies was placed in sandpits (86%), further then in gravel pits (2%), erosion furrows (2%), flue-ash dumps (4%), river banks (2%) and open-cast mines (4%). Percentual composition of these nest site types approximately corresponds with the occurrence of particular breeding habitats on the examined territory (see HENEBERG 1997).

The average number of burrows in a colony was 396. The highest number (3425 burrows) burrow number from was found in Pouzdřany (district of Břeclav), the lowest (7 burrows) in Nové Hodějovice (district of České Budějovice).

The mean size of a nest wall ranged from 1079 m² (Tasovice, district Znojmo) to 7 m² (Kardašova Řečice, district of Jindřichův Hradec). The average area of a nestwall was equal to 178.13 m². The height of a burrow was on average equal to 2.59 m, the height of a wall 4.3 m. The length of a nestwall ranged from 7 (Tasovice, district of Znojmo) to 366 meters (Kardašova Řečice, district of Jindřichův Hradec). The average length of a nest wall was 68.75 m.

Only colony occupied an average area of 64.14 of with maximum of 300 m² (Zaječí sandpit, Břeclav district, 1996), and the minimum of 5 m² (Nové Hodějovice sandpit (České Budějovice district, 1995; and Kardašova Řečice Jindřichův Hradec district, 1996), About 55% of the occupied area were involved in the upper horizontal meter. The proportion of occupied and possible occupied metres of the wall was 39.5%, Sand Martins made their burrows in 65% of vertical metres and in 60% of the upper horizontal metres, which were at their disposal. The lower parts of nestwalls were the least occupied. The area of a nestwall was most utilized in the sandpit of Mušlov (district of Břeclav, 1997), where Sand Martins made their burrows in 85.71% of the

whole wall (also all 100% of vertical meters were occupied here).

An interesting index of the occupation rate of a wall is also the average number of burrows per m². The average value for all observed sites was equal to 1.93 burrows per m², the maximum of 9.70 burrows per m² was reached in the sandpit of Pouzdřany (district of Břetclav) in 1995, minimum (0.063 burrows per m²) in the sandpit of Vrábče (district of České Budějovice), in 1995). The altitude difference between these two sites is more than 300 m. Similar index was also the mean number of burrows per an occupied meter of a wall. This index reached 3.02 - 7.36 (Table 4).

LITERATURA

- ANTAL V. & SZOMBATH Z. 1971: Recensaminutul coloniilor de *Riparia riparia* (L.) si *Merops apiaster* (L.) de-a lungul Muresului intre Tirgu Mures si Pecica (Judetul Arad). *Studii si comunicari, Bacau* 1971: 301-308.
- BERNDT R.K. 1979: Brutbestand und Habitatwahl der Uferschwalbe, *Riparia riparia*, an den Steilksten der schleswig-holsteinischen Ostseekste im Jahr 1974. *Corax* 3/7: 71-86.
- BERNDT R.K. 1980: Bestandsaufnahme der Uferschwalbe (*Riparia riparia*) an den Abbruchufern der schleswig-holsteinischen Ostseekste 1979. *Ornithologische Mitteilungen* 5/32: 135-137.
- BUECHNER M. 1992: Preliminary population viability analysis for Bank Swallows (*Riparia riparia*) on the Sacramento river, California. A computer simulation analysis incorporating environmental stochasticity. *California Dept. of Fish and Game, Nongame Bird and Mammal Sect. Rept.* 92.01: 1-29.
- CRAMP S. (ed.) 1993: Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa, vol. VII. *Oxford University Press, Oxford*.
- DORNBERGER W. & RANFTL H. 1983: Neue Daten von der Uferschwalbe (*Riparia riparia*) aus Nordbayern. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad. Wrt.* 37: 21-31.
- GLUTZ von BLÖTZHEIM U.N. (ed.) 1985: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 10/2 Passeriformes. *AULA Verlag, Wiesbaden*.
- HENEBERG P. 1997: Rozšíření, hnízdní biologie a ekologie břehule říční (*Riparia riparia*) v okrese České Budějovice. *Sylvia* 33: 54-78.
- HUMPHREY J.M. & GARRISON B.A. 1987: The status of Bank Swallow populations on the Sacramento river, 1986. *Wildlife Management Division Administrative report* 87-91.
- JÓZSEF M. 1962: Vplyv niektorých czynníkov rodoviskových na wielko i rozmieszczenie kolonii hrzegówek, *Riparia riparia* (L.), na Sannie. *Acta Ornithologica* 3/7: 69-87.
- RUPP J. 1996: Brutverbreitung und Bestand der Uferschwalbe (*Riparia riparia*) am rechtsrheinischen sdlichen Oberrhein. *Naturschutz sd. Oberrhein* 1: 131-140.
- SCHLORFF R.W. 1995: Five-Year Status. Review: Bank Swallow (*Riparia riparia*). *California Fish and Game Commission* 1995: 1-20.
- SIEBER O. 1980: Kausale und funktionale Aspekte der Verteilung von Uferschwalbenbruten (*Riparia riparia* L.). *Z. Tierpsychol.* 52: 19-56.
- SIEBER O. 1982: Bestand und Verbreitung der Uferschwalbe (*Riparia riparia*) 1980 in der Schweiz. *Orn. Beob.* 79: 25-38.
- SZÉP T. 1991: A Tisza Magyarországi szakaszán fészkelő partifecske (*Riparia riparia* L., 1758) állomány eloszlása és egyedszáma. *Aquila* 98: 111-124.
- SZOMBATH Z., KOHL I., KÓNYA I., ANDRÁS L., SZOMBATH I. & SÁRKÁNY-KISS E. 1993: A Maros romániai szakaszán fészkelő partifecske - (*Riparia riparia*) állomány helyzete 1991-ben. *Aquila* 100: 193-199.
- SZOMBATH Z., KOHL S., KÓNYA I., WEBER P. & SÁRKÁNY-KISS A. 1995: Coloniile de *Riparia riparia* de-a lungul Muresului si Arad (1989). *Marisia XXIII-XXIV*: 451-463.

Došlo 14. dubna 1998, přijato 10. listopadu 1998.

Received 14 April 1998, accepted 10 November 1998.