

NGHIÊN CỨU CƠ SỞ KHOA HỌC XÁC ĐỊNH HÀNH LANG BẢO VỆ BỜ SÔNG PHỤC VỤ QUY HOẠCH, QUẢN LÝ, KHAI THÁC CẢNH QUAN VEN SÔNG, ÁP DỤNG THÍ ĐIỂM KHU VỰC BÁN ĐẢO THANH ĐA, SÔNG SÀI GÒN

Phạm Thị Hương Lan¹, Trần Khắc Thạc¹, Vũ Xuân Thành²

Tóm tắt: Việc khai thác và bảo vệ môi trường, không gian cảnh quan dọc sông hiện nay đang được các nước trên thế giới cũng như trong nước quan tâm rất nhiều. Việc lựa chọn một số vị trí phù hợp tại vùng bãi và vùng ven sông để quy hoạch thành các khu du lịch sinh thái, khu nông nghiệp sinh thái, khu vui chơi giải trí công cộng, cải tạo cảnh quan và phát triển đô thị... nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất, làm cho cảnh quan khu vực ngày càng đẹp hơn là phù hợp, đảm bảo phù hợp với định hướng quy hoạch chung xây dựng đã được nhiều nơi trên thế giới nghiên cứu ứng dụng. Bài báo giới thiệu phương pháp xác định hành lang bảo vệ bờ sông phục vụ quy hoạch, quản lý, khai thác cảnh quan ven sông, áp dụng thí điểm cho khu vực bán đảo Thanh Đa, sông Sài Gòn. Với kết quả nghiên cứu có thể làm cơ sở để giúp các cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền xem xét quản lý, quy hoạch sử dụng đất theo đúng mục đích, đảm bảo yếu tố bảo vệ bờ sông kết hợp với không gian cảnh quan ven sông.

Từ khóa: Xói lở bờ sông (XLBS), hành lang an toàn bờ sông (HLAT), cảnh quan ven sông.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việc khai thác và bảo vệ môi trường, không gian cảnh quan dọc sông hiện nay đang nhận được sự quan tâm rất nhiều quốc gia trên thế giới. Trong những năm gần đây đã có nhiều nghiên cứu phát triển phương pháp xác định hành lang bảo vệ bờ sông như phương pháp dựa trên giảm thiểu rủi ro lũ lụt và bảo vệ chất lượng nước (Kline, M and K. Dolan, 2008), hay dựa trên cơ sở kinh nghiệm về quản lý hành lang bảo vệ sông của 5 nước Austria, Slovenia, Hungary, Croatia and Serbia. (Dự án MDD DTP1-259-2.3 của Liên minh Châu Âu năm 2018). Việc lựa chọn một số vị trí phù hợp tại vùng bãi và vùng ven sông để quy hoạch thành các khu du lịch sinh thái, khu nông nghiệp sinh thái, khu vui chơi giải trí công cộng, cải tạo cảnh quan và phát triển đô thị... nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất, làm cho

cảnh quan khu vực ngày càng đẹp hơn, đảm bảo phù hợp với định hướng quy hoạch chung xây dựng đã được nhiều nơi trên thế giới nghiên cứu ứng dụng. Hiện nay, rất nhiều thành phố lớn, hiện đại trên thế giới đều có các con sông tạo nên cảnh quan và điểm nhấn của bộ mặt đô thị. Trong lịch sử xây dựng và phát triển đô thị, rất nhiều những vùng đất ven sông, cửa biển là nơi khởi đầu cho việc hình thành và mãi mãi gắn liền với đô thị, như sông Sen (Paris), sông Enbơ (Đức), sông Neva (Saint petecbua), sông Moscow (Matscowva), sông Đơ nhép (Kie), sông Vonga (Vongagrát), sông Thame (London), sông Hoàng Phố (Thượng Hải), sông Trường Giang (Trung Khánh, Vũ Hán, Nam Kinh), sông Hàn (Hàn Quốc), sông Vltava (Praha), sông Kalang và Singapore (Singapore), sông Hằng (Ấn Độ), sông Danup (Bratislava)... Điều đó chứng tỏ việc ổn định bờ chống sạt lở là cần thiết để khai thác sử dụng đất vùng ven sông có hiệu quả để phát triển kinh tế xã hội.

¹ Trường Đại học Thủy lợi

² Tổng cục Phòng chống thiên tai

Sông Sài Gòn có chiều dài 111,8 km đi qua địa bàn TP Hồ Chí Minh bắt đầu từ ranh giới tỉnh Tây Ninh đến ngã ba Đền Đỏ đã xây dựng khoảng 33km trong tổng số 223km kè, chiếm khoảng 15%. Việc xác định hành lang bảo vệ bờ sông để đầu tư xây dựng và chỉnh trang bờ kè đang nhận được sự quan tâm của các cấp chính quyền thành phố. Theo quy định của quyết định số 22/2017/QĐ-UBND thì hành lang bảo vệ trên bờ là chiều rộng khu đất nằm dọc hai bên bờ sông, suối, kênh rạch, mương và hồ công cộng, được tính từ mép bờ cao quy hoạch vào bên trong đất liền với phạm vi 20-50m mỗi bên tùy theo cấp sông. Mép bờ cao quy hoạch do Sở Giao thông vận tải, Sở Tài nguyên môi trường, Sở Quy hoạch Kiến trúc công bố. Do quy định chưa xem xét đến quá trình biến hình lòng sông và bờ sông, cũng như các tác động của con người nên việc quy hoạch và thiết kế đô thị cảnh quan ven sông chưa mang tính tổng thể, xuyên suốt toàn bộ tuyến sông, chưa đặt dòng sông, dòng kênh là yếu tố trung tâm trong quy hoạch. Nghị định 43/2015/NĐ-CP quy định về chức năng của hành lang bảo vệ nguồn nước trong đó có nhấn mạnh chức năng bảo vệ sự ổn định của bờ và phòng chống lấn chiếm đất ven nguồn nước, tạo không gian cho các hoạt động văn hóa, thể thao, vui chơi, giải trí, bảo tồn và phát triển các giá trị về lịch sử, văn hóa, du lịch, tín ngưỡng liên quan đến nguồn nước. Tuy nhiên, việc quy định đối với các đoạn sông từ 5-10m tính từ mép bờ tùy từng trường hợp qua hoặc không qua khu đô thị chưa xem xét đến mức độ ổn định, an toàn của công trình ven bờ. Chính vì vậy việc "Nghiên cứu cơ sở khoa học xác định hành lang bảo vệ bờ sông phục vụ quy hoạch, quản lý, khai thác cảnh quan ven sông" là cần thiết. Nghiên cứu sẽ áp dụng thí điểm khu vực bán đảo Thanh Đa, sông Sài Gòn.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Sử dụng phương pháp kế thừa, phân tích - tổng hợp có chọn lọc thông tin, Phương pháp tính toán ổn định trượt bờ sông bằng lý thuyết

ổn định mái dốc và phương pháp mô hình toán để tính toán diễn biến lòng dẫn. Theo hướng dẫn kỹ thuật của Liên minh Châu Âu (MDD,2018) thì hàng lang bảo vệ sông được xác định như sau:

$$B_{HL} = B_{lõi} + B_{đệm} + B_{chuyêntiếp}$$

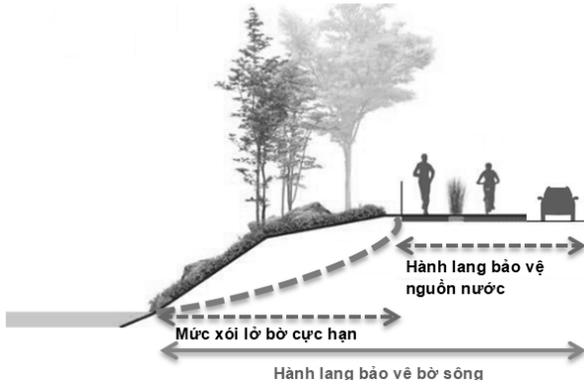
Trong đó: $B_{lõi}$: Vùng bảo tồn các hệ sinh thái, đảm bảo cung cấp nước; $B_{đệm}$: Vùng liền kề với vùng cốt lõi, đảm bảo sự ổn định của bờ; $B_{chuyêntiếp}$: Vùng liền kề với vùng đệm, bị ngập khi xảy ra lũ lớn.

Trong công thức trên thì vùng bảo tồn hệ sinh thái ứng với cấp lưu lượng tháng nhỏ nhất đến lưu lượng trung bình của 3 tháng nhỏ nhất (m^3/s). Vùng liền kề với vùng cốt lõi, đảm bảo sự ổn định của bờ ứng với cấp lưu lượng tạo lòng. Để phù hợp với điều kiện quản lý hiện nay của Việt Nam, hành lang bảo vệ bờ sông có thể coi là phạm vi chiều rộng khu đất nằm dọc hai bên bờ sông, suối, kênh rạch được tính từ bờ vào phía trong để bảo vệ an toàn về tính mạng, tài sản, cơ sở hạ tầng và phải đảm bảo chức năng bảo vệ nguồn nước. Như vậy hành lang bảo vệ bờ sông được xác định theo công thức sau:

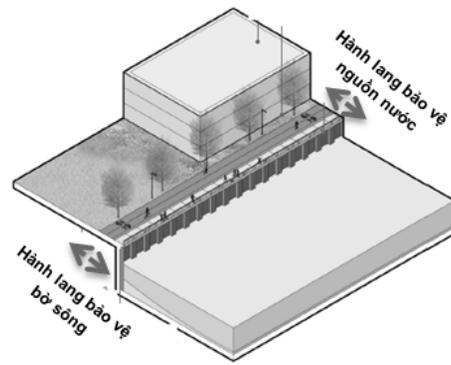
$$B_{HLBV} = B_{od} + B_{bvnn} \quad (1)$$

Trong đó: B_{od} : Chiều rộng xói lở bờ cực hạn/ chiều rộng hành lang bờ ổn định; B_{bvnn} : Hành lang bảo vệ nguồn nước. Đối với đoạn sông khi có lũ lớn, bị tràn bờ, ngập lụt vùng ven sông, khi đó hành lang bảo vệ bờ sông được tính thêm vùng đệm khi có ngập xảy ra với lũ lớn, $B_{chuyêntiếp}$ được xác định tùy thuộc đoạn sông đó có bị ngập hay không. Đối với đoạn sông đã có công trình bảo vệ bờ theo tuyến chính trị, mép bờ sông được bảo vệ vững chắc trước các tác động bên ngoài như dòng chảy, tác động qua lại của tàu thuyền..., khi đó hành lang bảo vệ bờ sông được tính bằng hành lang bảo vệ nguồn nước.

Minh họa hành lang bảo vệ bờ sông đối với trường hợp đoạn bờ sông tự nhiên có nguy cơ xói lở và đoạn bờ sông đã có công trình chính trị như hình vẽ sau:



Hình 1.a. Trường hợp sông kênh rạch tự nhiên



Hình 1.b. Trường hợp sông kênh rạch đã có công trình chỉnh trị

Việc xác định mức độ xói lở bờ cực hạn được dựa trên kết quả tính toán từ công thức kinh nghiệm; theo chương trình tính toán ổn định mái dốc GEO-SLOPE và từ mô hình toán MIKE3FM. Bài báo này giới thiệu phương pháp tính toán mức độ xói lở bờ cực hạn dựa trên công thức kinh nghiệm và chương trình phần mềm Geo-Slope. Phần mô hình toán MIKE3FM sẽ được đề cập trong nghiên cứu khác của chính nhóm tác giả.

GS.TS. Lương Phương Hậu (Lương Phương Hậu, 1998) đã đưa ra công thức tính phạm vi sạt lở bờ sông (chiều rộng xói lở bờ sông) như sau:

$$B_{\text{sđ}} = \frac{B^m}{h} \cdot h_{\text{max}} \quad (2)$$

Trong đó: h_{max} : là chiều sâu lớn nhất tại vị trí tính toán [m]; B : Bề rộng lòng dẫn ứng với mực nước tạo lòng [m]; m : hệ số biến động đường bờ, thường lấy trong khoảng từ 0.5 - 1.0. Trong nghiên cứu này, m được lấy giá trị bằng 0,5. Theo kết quả điều tra tại hầu hết các điểm sạt lở đã xảy ra trên sông Sài Gòn, thì các vụ sạt lở đều xảy ra

$$M \left(\frac{R}{B} \right) = \frac{2}{3} M \left(\frac{R}{B} - 1 \right) \text{ trường hợp } \frac{R}{B} < 1 \text{ hoặc } \frac{R}{B} > 2.5 \quad (4)$$

$$M \left(\frac{R}{B} \right) = 2.5 M \left(\frac{R}{B} \right)^{-1} \text{ trường hợp } 1 < \frac{R}{B} < 2.5 \quad (5)$$

$$M = \frac{\Omega}{h_{\text{GB}}} \quad \text{và} \quad \Omega = \rho g I Q \quad (6)$$

Trong đó: $M(R/B)$ - tốc độ sạt lở bờ trong một năm, tính bằng m/năm; R - bán kính cong của đoạn sông bị sạt lở (m); B - chiều rộng trắc diện ngang của đoạn sông sạt lở ứng với lưu lượng tạo

nhANH, bất ngờ và theo dạng trượt sâu, do khối đất trên bờ sông mềm yếu, đồng chất (lớp mặt dày), phạm vi cung trượt lớn và mức độ lún sâu đáng kể, thời gian diễn ra nhanh, bất ngờ. Theo Hoàng Văn Huân (2006) với loại hình thức sạt lở sâu (dạng trượt sâu) chọn $m=0,5$.

Berkovitch trong nghiên cứu của mình (Berkovitch, 1992) đã xác định chiều rộng xói lở bờ sông được tính theo công thức sau:

$$B_{\text{sđ}} = K_i \frac{Q^2 I}{d_{50} H_b} \quad (3)$$

Trong đó: d_{50} : Đường kính hạt trung bình bùn cát [mm]; H_b : Chiều cao của bờ sông tính từ mực nước min [m]; K_i : Hệ số xói mòn $[(m^3/s)^{-1}]$; I : Độ dốc lòng sông [-].

Để đánh giá hiện tượng xói lở bờ sông do dòng chảy trong mùa mưa lũ được thực hiện bằng phương pháp của Hickin và Nanson (Hickin và Nanson, 1984). Phương pháp này được xây dựng trên cơ sở của phương trình cân bằng năng lượng, thể hiện bằng các công thức:

lòng (m); ρ - trọng lượng riêng của nước (kg/m^3); g - gia tốc trọng trường, bằng $9.82 m/s^2$; I - độ dốc mặt nước theo chiều dọc; Q - lưu lượng dòng chảy tương ứng với lưu lượng tạo lòng (m^3/s); h

4.2. Trường hợp tính toán

+ Tính toán khi mực nước thấp nhất tại vị trí các mặt cắt, kết quả được trích xuất từ mô hình MIKE11.

+ Tải trọng đỉnh bờ sông là tải trọng phân bố đều với cường độ $t=1T/m^2$

Nghiên cứu kế thừa kết quả tính toán từ mô hình MIKE11, MIKE3FM khu vực nghiên cứu từ đề tài KC08.28 để tính toán xác định hành lang bảo vệ bờ sông.

4.3. Kết quả xác định hành lang bảo vệ bờ sông

Trên cơ sở xác định mức độ xói lở bờ cực hạn nêu trên xác định được hành lang bảo vệ bờ sông theo công thức (1). Chiều rộng xói lở bờ cực hạn/chiều rộng hành lang an toàn được xác định theo các công thức kinh nghiệm nêu trên. Kết quả tính toán như bảng sau:

Bảng 2. Chiều rộng xói lở bờ cực hạn/ chiều rộng hành lang an toàn khu vực nghiên cứu

STT	Vị trí	Chiều rộng sạt lở max B_{sl} (m)		Bề rộng an toàn tính từ mép bờ B_{at} (m) (theo công thức 7)		Bề rộng an toàn tính từ mép bờ B_{at} (m) (theo công thức GS.TS. Lương Phương Hậu)		Bề rộng an toàn tính từ mép bờ B_{at} (m) (theo công thức Berkovitch (1992))		Bề rộng an toàn tính từ mép bờ B_{at} (m) (theo công thức Hickin và Nanson (1984))	
		Bờ trái	Bờ phải	Bờ trái	Bờ phải	Bờ trái	Bờ phải	Bờ trái	Bờ phải	Bờ trái	Bờ phải
1	mc1	13.02	0	39.07	0	36.74	0	37.44	0	33.78	0
2	mc2	12.96	0	38.87	0	36.55	0	37.25	0	33.61	0
3	mc3	12.17	11.85	36.51	35.54	34.33	33.42	34.99	34.06	31.57	30.73
4	mc4	9.76	0	29.28	0	27.53	0	28.06	0	25.31	0
5	mc6	5.55	0	16.65	0	15.66	0	15.96	0	14.40	0
6	mc10	0	11.66	0	34.98	0	32.89	0	33.52	0	30.24
7	mc11	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0
8	mc12	0	7.03	0	21.10	0	19.84	0	20.22	0	18.24
9	mc13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	mc14	12.99	0	38.98	0	36.65	0	37.35	0	33.70	0
11	mc18	0	11.65	0	34.94	0	32.85	0	33.48	0	30.21
12	mc19	11.68	0	35.04	0	32.95	0	33.58	0	30.29	0
13	mc20	4.91	0	14.73	0	13.85	0	14.12	0	12.74	0
14	mc26	0	12.12	0	36.35	0	34.18	0	34.83	0	31.43
15	mc27	0	9.28	0	27.83	0	26.17	0	26.67	0	24.06
16	mc28	0	11.96	0	35.88	0	33.74	0	34.38	0	31.02
17	mc29	0	12.22	0	36.65	0	34.46	0	35.12	0	31.69
18	mc30	0	4.77	0	14.31	0	13.46	0	13.71	0	12.37
19	mc31	0	12.11	0	36.32	0	34.15	0	34.80	0	31.40
20	mc32	7.31	0	21.92	0	20.61	0	21.01	0	18.95	0
21	mc33	4.64	0	13.92	0	13.09	0	13.34	0	12.03	0
22	mc34	4.40	0	13.21	0	12.42	0	12.66	0	11.42	0
23	mc49	12.97	0	38.90	0	36.58	0	37.28	0	33.63	0
24	mc50	11.62	0	34.85	0	32.77	0	33.40	0	30.13	0
25	mc51	13.04	0	39.12	0	36.78	0	37.49	0	33.82	0

STT	Vị trí	Chiều rộng sạt lở max B_{sl} (m)		Bề rộng an toàn tính từ mép bờ B_{at} (m) (theo công thức 7)		Bề rộng an toàn tính từ mép bờ B_{at} (m) (theo công thức GS.TS. Lương Phương Hậu)		Bề rộng an toàn tính từ mép bờ B_{at} (m) (theo công thức Berkovitch (1992))		Bề rộng an toàn tính từ mép bờ B_{at} (m) (theo công thức Hickin và Nanson (1984))	
		Bờ trái	Bờ phải	Bờ trái	Bờ phải	Bờ trái	Bờ phải	Bờ trái	Bờ phải	Bờ trái	Bờ phải
26	mc55	0	8.38	0	25.15	0	23.65	0	24.10	0	21.74
27	mc56	0	5.05	0	15.15	0	14.25	0	14.52	0	13.10
28	mc57	0	11.82	0	35.45	0	33.33	0	33.97	0	30.65
29	mc64	11.57	0	34.70	0	32.63	0	33.25	0	30.00	0

(*). Ghi chú: những đoạn đã có kè kiên cố bảo vệ bờ sông thì chiều rộng xói lở bờ sông cực đại bằng 0.

Các kết quả tính toán nêu trên có sự chênh lệch nhưng không nhiều. Trong nghiên cứu này sử dụng theo công thức kinh nghiệm của phần mềm Geo Slope vì trong tính toán có xem xét dự báo chu kỳ sạt lở bờ sông. Kết quả tính toán kết hợp với việc mô phỏng diễn biến lòng dẫn khu vực nghiên cứu theo mô hình MIKE3FM để xác định chiều rộng sạt lở bờ sông cực đại hay để xác định chiều rộng an toàn bờ sông. Theo Điều a, Khoản 1, Điều 4 của Nghị định 43/2015/NĐ-CP ngày 06 tháng 05 năm 2015 thì hành lang bảo vệ nguồn nước đoạn sông Sài Gòn khu vực nghiên cứu được lập để thực hiện chức năng Bảo vệ sự ổn định của bờ và phòng, chống lấn chiếm đất ven nguồn nước. Phạm vi hành lang bảo vệ nguồn nước theo quy định Khoản 1 Điều 9 của Nghị định 43/2015/NĐ-CP ngày 06 tháng 05 năm 2015 Không nhỏ hơn 20 m tính từ mép bờ đối với đoạn sông, suối, kênh, rạch chảy qua các đô thị, khu dân cư tập trung hoặc được quy hoạch xây dựng đô thị, khu dân cư tập trung. Kết quả xác định hành lang bảo vệ bờ sông Sài Gòn khu vực bán đảo Thanh Đa đoạn từ ngã ba rạch Vĩnh Bình đến ngã ba rạch Thị Nghè được thể hiện trên hình vẽ

3. Như vậy hành lang bảo vệ bờ sông sẽ bằng giá trị Bề rộng an toàn tính từ mép bờ B_{at} nêu trên cộng thêm 20m.

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả tính toán cho thấy hành lang bảo vệ bờ sông khu vực từ Ngã ba rạch Vĩnh Bình đến ngã ba rạch Thị Nghè phía bờ tả dao động trong phạm vi từ 32-56m; bờ hữu dao động từ 32-54m. Như vậy theo kết quả tính toán nêu trên, so với quyết định số 22/2017/QĐ-UBND thành phố Hồ Chí Minh ngày 18/4/2017 đã cụ thể hóa từng đoạn sông theo phạm vi hành lang bảo vệ bờ sông đảm bảo cả chức năng ổn định chống lấn chiếm bờ sông, khai thác có hiệu quả quỹ đất dọc theo bờ sông, kênh rạch.

Lời cảm ơn

Nội dung bài báo là một phần kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Quốc gia KC.08.28/16-20: "Nghiên cứu dự báo diễn biến sạt lở, đề xuất các giải pháp để ổn định bờ sông và quy hoạch sử dụng vùng ven sông phục vụ mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội vùng hạ du hệ thống sông Đồng Nai". Nhóm thực hiện đề tài chân thành cảm ơn Bộ KHCN, Ban chủ nhiệm chương trình KC.08 đã tạo điều kiện giúp đỡ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Báo cáo chuyên đề thuộc đề tài KC.08.28/16-20: "Nghiên cứu dự báo diễn biến sạt lở, đề xuất các giải pháp để ổn định bờ sông và quy hoạch sử dụng vùng ven sông phục vụ mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội vùng hạ du hệ thống sông Đồng Nai".

- Hoàng Văn Huân(2006). *Nghiên cứu đề xuất các giải pháp KHCN để ổn định lòng dẫn hạ du hệ thống sông Đồng Nai - Sài Gòn phục vụ phát triển kinh tế xã hội vùng Đông Nam Bộ - chuyên đề 6: Nghiên cứu qui hoạch chỉnh trị sông hạ du Đồng Nai – Sài Gòn tại khu vực biến đổi lòng dẫn trọng điểm*, 2006
- Lương Phương Hậu (1998): *Đề tài nghiên cứu khoa học cấp nhà nước KH-CN-10-07*.
- Berkovitch, K. M. (1992) *Channel Management*. Moscow, USSR.
- Federal Interagency Stream Restoration Working Group, 1998. *Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices*, Government Printing Office.
- Hickin, E. J., and Nanson, G. C., 1984, *Lateral migration rates of river bends*: Journal of Hydraulic Engineering, American Society of Civil Engineers,110 (11) 1557-1567.
- Kline, M and K. Dolan. 2008. *River Corridor Protection Guide: A Fluvial Geomorphic-Based Methodology to Reduce Flood Hazards and Protect Water Quality*. Vermont Agency of Natural Resources. Montpelier, VT.
- MDD (2018) *Project: coop MDD DTPI-259-2.3 Project co-funded by European Union funds (ERDF, IPA). REVITAL Integrative Environmental Planning GmbH*. Andreas Nemmert, Lukas Umgeher Nußdorf 71, 9900 Nußdorf-Debant. office@revital-ib.at.
- Stadtentwicklung (2004), *Planwerk Westraum Berlin. Ziele, Strategien und landschaftsplanerisches Leitbild*“BS für Stadtentwicklung.

Abstract:

DEVELOPMENT OF A METHOD TO DETERMINE RIVERBANK PROTECTION CORRIDORS FOR PLANNING, MANAGEMENT AND EXPLOITATION OF RIPARIAN LANDSCAPE, APPLIED FOR THE CASE STUDY THANH DA PENINSULA IN THE SAIGON RIVER

The exploitation and protection of the environment and landscape along the river has received attention from many researchers and authorities in recent decades. In order to improve the efficiency of land use, it is necessary to select a number of suitable positions in the islands and riverside for planning into eco-tourist resorts, eco-agricultural areas and public recreation and recreation areas. This makes the regional landscape more and more beautiful and ensures consistency with the orientation of general construction planning. The study introduces the method of identifying river bank protection corridors for planning, management and exploitation of riparian landscapes. This method is applied for the case study of Thanh Da peninsula in Saigon River. The research results can be used for competent state management agencies to consider the management and planning of land use according to the right purposes, ensuring the factors of river bank protection to exploit landscape space in the riverside

Keywords: River Bank erosion (XLBS), Riverbank Safty Corridors (HLAT), Riparian landscape.

Ngày nhận bài: 18/02/2020

Ngày chấp nhận đăng: 16/3/2020