

# XÓI LỬ BỜ TRÊN MỘT SỐ SÔNG Ở VIỆT NAM

PGS.TS. Ngô Trọng Thuận  
Vụ Khoa học Kỹ thuật - Tổng cục Khí tượng Thủy văn

ó lẫn  
g và

ỷ đê  
hiều  
y và  
đất,  
hủy  
hay  
của  
: từ

## ang xói lở

ong những năm gần đây, đã xảy ra tình trạng xói lở cục bộ trên nhiều con  
iệt Nam, đặc biệt là ở phần hạ lưu, như sông Hồng, sông Cửu Long, sông Trà  
ng Ba. . . , uy hiếp sự ổn định của hệ thống đê, làm ảnh hưởng lớn đến đời  
ời dân ở ven sông và các hoạt động khai thác dòng sông như vận tải thủy, lấy  
i, phát điện . . .

## hệ thống sông Hồng

Trên sông Đà, phía bờ trái thuộc huyện Tam Thanh, tỉnh Phú Thọ, tại Đoan  
h bến phà Trung Hà 8km về thượng lưu), bờ sông bị lở trên một đoạn dài  
2000 m, từ năm 1992 đã phải xây kè bảo vệ; tại Xuân Lộc (cách Trung Hà 0,5  
hía thượng lưu) xuất hiện lở bờ trên đoạn dài 3000m, cách chân đê chỉ 18m,  
t đi 140 ha đất canh tác và nhà cửa của một số hộ dân, 138 gia đình khác phải  
ển vào vùng kinh tế mới ở Tây Nguyên. Bên phía bờ phải, tại khu vực Thái  
ộc địa phận Ba Vì- Hà Tây (cách Trung Hà 5km về thượng lưu), bờ sông bị sạt  
đoạn dài 300m.

ng  
nh  
ói  
g  
y,  
ất  
c  
n

- Trên sông Thao, khu vực Cao Mại cách hợp lưu Đà - Thao 15km về thượng  
ất hiện lở bờ trên đoạn dài 150m, từ mùa lũ năm 1995; đoạn Sơn Lưu - Kinh  
ch Trung Hà 5km về phía thượng lưu ngã ba Đà - Thao), từ năm 1990, xuất  
y bờ sát mái đê chiều dài 500m, đã phải xây kè gia cố; đoạn bờ sông thuộc xã  
guyên, cách kè Sơn Lưu 1000m về phía hạ lưu, bờ sông bị lở sát với mái đê trên  
đài 400m. Trong mùa lũ 1994, phần bờ sát với đuôi kè tiếp tục bị lở kéo dài tới  
về hạ lưu; đoạn kè Lê Tính, cách Trung Hà 2 km về phía hạ lưu bị xói lở  
m trọng ngay từ năm 1990. Để chống xói lở đê, phải gia cố các mỏ hàn cũ và  
ổ sung một mỏ hàn mới.

Nhìn chung, bờ sông Thao bị xói lở nghiêm trọng từ 1990 đến nay trên đoạn  
2÷15 km, đặc biệt là khu vực Cao Mại - Kinh Kệ. Tổng diện tích bị sạt lở khoảng  
1a, 25 nhà dân phải di dời [6].

- Trên dòng chính sông Hồng:

Tình trạng lở bờ khu vực bãi Trung Hà thuộc huyện Yên Lạc trong mùa khô  
i÷1996 với tốc độ khá nhanh, trên một đoạn sông dài 2000m, trong vòng 6 tháng,  
u dài đoạn sông lở bờ khoảng 500÷600m; tại khu vực Bạch Hạc - Việt Trì, trên  
1 dài 4 km, tình trạng lở bờ mạnh mẽ diễn ra liên tục trong nhiều năm, làm bờ bị  
sâu vào khoảng 20÷30m/năm. Đoạn bờ phải sông Hồng, thuộc xã Cổ Đô huyện Ba  
đổi diện kè Lê Tính xuất hiện lở bãi trên đoạn dài 2000m, ngay từ năm 1990,  
1 đã được bảo vệ bằng 8 mỏ hàn, tuy nhiên tình trạng xói lở vẫn tiếp tục xảy ra.  
1 vực Văn Tập cách hợp lưu sông Lô - sông Hồng 5 km về phía hạ lưu, xảy ra tình  
g lở bờ trên đoạn dài 3000 m, trong đó sạt lở bờ đến sát chân đê xảy ra trên đoạn  
200m; đoạn Phú Hùng Cường là một khu vực bãi rộng nằm ngoài đê chính, bên bờ

trái thuộc huyện Kim Động, bị xói lở bờ khá nghiêm trọng trên chiều dài khoảng 4km. Để bảo vệ an toàn cho tuyến đê và đời sống người dân trên bãi, đã phải xây kè gia cố đồng thời tu bổ tuyến đê.

### **b. Trên sông Trà Khúc**

Đoạn sông Trà Khúc phía dưới đập Thạch Nham trên đoạn dài 200÷300m bị xói lở nghiêm trọng sau mỗi mùa lũ, đặc biệt sau sự cố vỡ đập Phương Hoàng, ngày 10-XII-2001. Sự sạt lở mạnh cũng xảy ra trên đoạn cong Nghĩa Kỳ (Tư Nghĩa) đến Tịnh Hà (Sơn Tịnh) trên đoạn dài 1,5km. Tại đoạn cong Đông Dương, phía bờ lồm (bờ bắc) bị xói mạnh. Để bảo vệ, 3 mỏ hàn đã được xây dựng [2].

### **c. Trên sông Ba**

Tình hình xói lở bờ trầm trọng xảy ra trên đoạn hạ lưu đập dâng Đồng Cam, đặc biệt ở Lương Phước, Hòa Thắng và Phú Lộc.

### **d. Trên sông Cửu Long**

- Trên sông Tiền tại khu vực Tân Châu, hiện tượng xói lở đã xuất hiện từ những năm cuối thập kỷ 1970, trên chiều dài 2000m. Quá trình xói lở đặc biệt nghiêm trọng vào những năm 1982, 1984, 1988, 1991, 1994 làm đổ xuống lòng sông cả dãy phố, trong đó có khá nhiều nhà kiên cố và cao tầng. Quá trình xói lở diễn ra thường tạo thành các cung trượt lớn, dài từ 100÷200m và lấn sâu vào bờ từ 50÷100m. Đợt lở ngày 31-I-1995 trên cung trượt có chiều dài 140m, lấn sâu vào bờ 20m, làm mất khoảng 3000m<sup>2</sup> đất, 5 nhà kiên cố, 3 trụ điện bị đổ xuống lòng sông, tuyến ống dẫn nước trong khu vực bị phá hủy [5].

Tại thị trấn Hồng Ngự, đợt lở tháng II-1992 làm sụp đổ xuống sông 3 tòa nhà của Ủy ban nhân dân huyện, 10 người mất tích. Trận lũ năm 1994, trong địa phận huyện Hồng Ngự, có 9 đoạn bị sạt lở trên phạm vi dài hàng chục kilômét.

Thị xã Sa Đéc là một trong những khu vực có tốc độ sạt lở lớn nhất trên sông Cửu Long, khoảng 20÷40m/năm. Quá trình sạt lở kéo dài trong nhiều năm, trên phạm vi 4 km chiều dài đã làm sụp đổ xuống sông 3 làng, 2 cầu ô tô, nhiều đoạn đường bộ, một bệnh viện tỉnh, một trường trung học, trụ sở của Sở lương thực, Chi cục Thống kê, Công ty Ngoại thương. . . . Hiện nay, hiện tượng sụt lở bờ vẫn diễn ra với tốc độ khá nhanh, làm hư hỏng tuyến kè cũ thép dài 500m, xuất hiện nhiều cung trượt lớn làm chò nhiều dãy nhà cao tầng trong thị xã nằm trong tình trạng nguy hiểm [1].

- So với sông Tiền, bờ sông Hậu ổn định hơn. Tuy nhiên, cũng quan sát được hiện tượng xói lở bờ tại vùng ấp Mỹ Thạnh, tại vùng cửa Định An, Tranh Đề, với tốc độ khoảng 10÷20m/năm.

## **2. Một số nguyên nhân gây xói lở bờ**

Có nhiều nguyên nhân dẫn đến hiện tượng xói lở bờ sông. Tùy theo điều kiện cụ thể mà ở những đoạn sông khác nhau, các nguyên nhân chủ đạo cũng khác nhau. Ngay trong một đoạn sông, nguyên nhân gây xói lở trong những thời gian khác nhau cũng có thể khác nhau. Dưới đây phân tích một số nguyên nhân chính.

### **a. Cấu trúc của tầng đất bờ sông**

Phần hạ lưu của nhiều con sông ở nước ta chảy qua vùng đất phù sa trầm tích, có kết cấu kém, đặc biệt trong điều kiện bị ngập sâu lâu ngày trong thời gian lũ, nên rất dễ bị sạt lở.

Bờ sông Hồng được cấu tạo chủ yếu bởi cát đa khoáng, hạt vừa và nhỏ, có lẫn hạt thô hoặc sỏi nhỏ, hệ số thấm lớn, dễ bị xói dưới tác dụng của dòng chảy sông và áp lực nước ngầm.

Sông Tiền, sông Hậu chảy trên nền đất trầm tích, được hình thành trong kỷ đệ tứ, gần như chưa trải qua quá trình nén tự nhiên, thường có hạt nhỏ và mịn, chứa nhiều thành phần muối hoà tan nên khá tơi xốp, độ ổn định cơ học thấp, dễ bị phá hủy và cuốn trôi. Trong điều kiện mực nước ngầm cao, thường chỉ ở mức 1,5m cách mặt đất, nước ngầm có quan hệ thủy lực chặt chẽ với dòng chảy ngoài sông, khi chế độ thủy văn của sông thay đổi, sự vận động của nước ngầm trong tầng đất ven bờ cũng thay đổi theo. Sự thay đổi này làm cho lớp cát có thể bị xáo động dẫn đến sự thay đổi của cấu trúc tầng đất. Nếu tình hình thủy văn sông thay đổi nhanh, tạo nên áp lực nước từ bờ hướng ra sông, gây ra hiện tượng cát chảy, dẫn đến sự sụp lở bờ sông.

### ***b. Sự thay đổi của dòng chảy trong sông***

Giữa dòng chảy và lòng sông luôn luôn tồn tại sự tác động tương hỗ. Trong quá trình lâu dài của tác động này sẽ tạo lập được một trạng thái lòng sông ổn định (tương đối) phù hợp với điều kiện dòng chảy, được đặc trưng bởi lưu lượng nước. Nói khác đi, tương ứng với một lưu lượng xác định, sẽ tồn tại một tương quan giữa độ rộng và độ sâu trung bình, bảo đảm sự ổn định của lòng sông. Sự thay đổi của dòng chảy, đặc biệt trong giai đoạn lũ, dẫn đến sự phân bố lại lưu tốc và lưu hướng trên mặt cắt (cả theo độ rộng lẫn độ sâu) cũng như vị trí của dòng chủ lưu tùy theo các cấp mực nước khác nhau, đặc biệt ở những đoạn sông cong, là nguyên nhân chủ yếu gây nên tình trạng xói lở bờ.

Đoạn sông Phương Độ - Cẩm Đình dài khoảng 5km thuộc địa phận Hà Tây, nằm ở vị trí chuyển tiếp giữa đoạn sông cong ổn định Chu Minh - Sơn Tây và đoạn sông không ổn định ở phía dưới là Trung Hà - Vân Cốc. Từ năm 1989 đến nay, do bãi Vĩnh Tường phát triển và lấn sang bờ phải làm thu hẹp lòng chính, đẩy lạch sâu ngày càng sát vào bờ phải đã gây xói lở bờ phải tại Cẩm Đình [6].

Đoạn sông Tiền tại khu vực thị xã Sa Đéc là một đoạn sông phân lạch, có nhiều bãi giữa. Trong quá trình phát triển, các bãi này dịch chuyển, mở rộng và nối liền với nhau làm cho lạch bên trái ngày càng bị thu hẹp do bồi lắng, trong khi đó, lạch phải lại được mở rộng và uốn cong do bị xói lở. Đỉnh cong chuyển dịch về hạ lưu với tốc độ khoảng 50÷55m/năm. Với sự phát triển của lạch phải, trực động lực của dòng chảy cũng như tuyến lạch sâu của sông Tiền ngày càng được ép sát vào bờ phải, khu vực thị xã Sa Đéc, làm sạt lở bờ nghiêm trọng trên chiều dài 4km với tốc độ trung bình 30m/năm, có năm lên đến 50m/năm [5]. Hiện tượng sạt lở thường bắt đầu bởi sự xói ngầm phía dưới, ở độ sâu 15÷30m, tạo thành các hàm ếch, ăn sâu vào bờ. Khi hàm ếch đủ lớn, do trọng lực sẽ làm xuất hiện các vết nứt trên bề mặt bờ sông với chiều dài từ 10 ÷ 14m, cách mép nước 10÷15m, sau đó toàn bộ sụp đổ xuống, làm cho mái bờ mới rất dốc, chuẩn bị cho một quá trình sạt lở tiếp theo.

### ***c. Tác động của các hoạt động kinh tế của con người***

Các hoạt động khai thác dòng sông; bờ sông trên thực tế đã làm thay đổi hình thái lòng sông cũng như điều kiện dòng chảy, dẫn đến sự thay đổi của quá trình lòng sông nói chung và sự gia tăng tình trạng xói lở bờ nói riêng. Các hoạt động chính bao gồm:

- Khai thác cát lòng sông tạo thành những hố trũng cục bộ ở lòng sông, sạt bờ sông, từ đó gây mất ổn định bờ sông. Mặt khác, do lấy đi một lượng cát lớn từ lòng sông đã gây nên sự mất cân bằng cục bộ của bùn cát trong đoạn sông là nguyên nhân làm gia tăng mức độ xói lở bờ sông. Tình trạng này xảy ra ở nhiều nơi. Ở Tp. Hồ Chí Minh có trên 10 điểm sạt lở trên sông và kênh rạch. Từ tháng VI-2001 đến tháng VII-2002 sạt lở cuốn trôi trên 55000m<sup>2</sup> đất, làm hỏng hàng trăm mét bờ bao, sập nhà, nhiều người thiệt mạng, nhất là các vụ sạt lở đê bao sông Sài Gòn thuộc quận Thủ Đức, đã gây thiệt hại không nhỏ cho người dân. Một trong những nguyên nhân chính gây ra các vụ sạt lở là nạn khai thác cát lậu diễn ra từ lâu trên sông Sài Gòn. Tại khu vực sông Soài Rạp xã Hiệp Phước huyện Nhà Bè, nơi đã được phát hiện đáy sông bị nứt, thành bờ bị sạt lở nhưng nạn khai thác cát vẫn diễn ra. Riêng khu vực cù lao Long Phước (thuộc sông Đồng Nai), hàng năm thường xảy ra sạt lở, làm mất đi 30.000m<sup>2</sup> đất [8], dọc sông Lèn đoạn từ ngã ba Bông xuống ngã ba Chế Thôn dài 22km có khoảng 700 tàu thuyền, bất kể ngày đêm ngang nhiên thả vôi dài 8÷10m xuống sông hút cát. Theo Trạm quản lý đường sông, mỗi ngày sông Lèn bị lấy đi khoảng 12.000m<sup>3</sup> cát các loại [9],

- Các phương tiện giao thông thủy phục vụ vận tải hàng hóa, hành khách. . . , đặc biệt là loại tàu thuyền lớn với tốc độ cao, gây ra sóng lớn vỗ vào bờ sông cũng làm gia tăng sự sạt lở bờ, thường xuất hiện ở những vùng đất yếu thuộc sông Tiên, sông Sài Gòn,

- Xây dựng công trình điều tiết dòng chảy như hồ chứa phục vụ phát điện, sự đóng mở công trình xả nước làm dao động mực nước ở vùng hạ lưu công trình biến đổi rất nhanh. Khi mực nước hạ thấp đột ngột, xuất hiện áp lực dòng thấm hướng từ bờ ra sông là nguyên nhân quan trọng gây sụt lở bờ. Hiện tượng này có thể quan sát được tại nhiều địa điểm trên sông Đà.

Ở sông Tiên, sau khi kênh Hồng Ngự được đào, đã dẫn một lượng nước đáng kể vào Đồng Tháp Mười, làm cho dòng chảy sông áp sát phía bờ trái, do đó bờ sông Tiên, nơi cửa vào kênh Hồng Ngự bị xói lở mạnh trong nhiều năm nay.

### **3. Một số giải pháp phòng chống**

Để hạn chế ảnh hưởng của xói lở bờ đến các hoạt động khai thác dòng sông, bảo vệ đất ở, đất sản xuất và đời sống của người dân dọc ven sông, cần phải ngăn chặn và giảm thiểu đến mức có thể quá trình xói lở bờ, nhất là những vùng trọng điểm. Nói khác đi, phải tiến hành các biện pháp chỉnh trị để ổn định lòng sông trong những điều kiện khác nhau của dòng chảy, duy trì sự cân bằng hệ sinh thái của dòng sông. Có hai biện pháp chính:

#### **a. Biện pháp công trình**

Nguyên tắc chủ đạo của biện pháp này là ngăn cản tác dụng trực tiếp của dòng chảy với bờ sông. Để thực hiện nguyên tắc này, có thể lựa chọn những loại công trình truyền thống sau [3]:

- Bỏ rỗng tre, đá tảng ở khu vực xói lở,
- Xây kè hoặc lát mái bằng đá hộc ở khu vực xung yếu,

- Làm đập mở hàn, tường hướng dòng nhằm đẩy dòng chảy ra xa vùng bị xói lở.

Nhìn chung, các loại công trình trên phát huy hiệu quả rõ rệt ngay khi đưa vào vận hành. Tuy nhiên, sau một thời gian hoạt động, đôi khi cũng do xói lở gây ra sự sụp đổ của chính các công trình này.

### b. Biện pháp phi công trình

Có nhiều giải pháp khác nhau thuộc loại này. Dưới đây giới thiệu vắn tắt một giải pháp được xây dựng trên nguyên tắc xác định chỉ tiêu ổn định tổng hợp M do Grisanhin đề xuất [7] như sau:

Trong lòng lãng trụ hoặc gần lãng trụ, có độ rộng lớn hơn nhiều độ sâu, được cấu tạo bởi những hạt cát rời rạc, kích thước tương đối nhỏ, quan hệ giữa các yếu tố hình học của lòng sông với đặc trưng thủy lực của nó được biểu diễn bằng chỉ số:

$$M = \frac{h(g.B)^{0,25}}{Q^{0,5}} = const \quad (1)$$

trong đó B, h - độ rộng, độ sâu trung bình của lòng sông,

Q - lưu lượng nước,

g - gia tốc trọng lực.

Giá trị của M có tính dùng địa phương ở các đoạn sông tương đối ổn định, nghĩa là nó ít thay đổi với các cấp lưu lượng khác nhau. Đặc tính ít thay đổi của M được giải thích bằng sự ổn định của độ nhám tương đối của hạt cát lòng sông khi mực nước thay đổi. Theo Grisanhin, ở một đoạn sông ổn định thì:

$$0,75 < M \leq 1,05 \quad (2)$$

Ở những đoạn sông mà khả năng tải bùn cát của dòng chảy nhỏ hơn độ đục thực tế, sẽ quan sát thấy sự tích tụ của bùn cát lơ lửng thì  $M > 1,05$ ; ngược lại, ở những đoạn sông mà độ đục thực tế nhỏ hơn khả năng tải bùn cát của dòng chảy, sẽ xuất hiện xói lở lòng sông thì  $M \leq 0,75$ .

Như vậy, từ điều kiện (2), rút ra điều kiện ràng buộc giữa độ rộng và độ sâu trung bình ở một đoạn sông ổn định là:

$$\frac{0,4Q^{0,5}}{B^{0,25}} < h \leq \frac{0,6Q^{0,5}}{B^{0,25}} \quad (3)$$

hoặc trong phạm vi:

$$h = (0,4 \div 0,6) \frac{Q^{0,5}}{B^{0,25}} \quad (4)$$

Cũng có thể lấy giá trị trung bình:

$$h = 0,5 \frac{Q^{0,5}}{B^{0,25}} \quad (5)$$

Như thế nghĩa là, trong một đoạn sông, ứng với một lưu lượng bất kỳ nào đó, nếu độ sâu trung bình  $h$  của lòng sông thỏa mãn điều kiện (5) với phạm vi dao động  $\pm 0,2h$  thì đoạn sông đó sẽ nằm trong trạng thái ổn định.

Cũng từ (4), đồng thời rút ra hai điều kiện sau:

$$\text{- Khi } h \leq 0,4 \frac{Q^{0.5}}{B^{0.25}} : \text{lòng dẫn bị xói} \quad (6)$$

$$\text{- Khi } h > 0,6 \frac{Q^{0.25}}{B^{0.25}} : \text{lòng dẫn bị bồi} \quad (7)$$

Như vậy, từ (4) hoặc (5), với mỗi lưu lượng  $Q$  bất kỳ sẽ xác định được sự ràng buộc giữa độ sâu trung bình  $h$  và độ rộng lòng sông tương ứng  $B$ , bảo đảm cho lòng sông trong trạng thái ổn định. Nếu lòng sông bị xói (điều kiện 6), để đưa nó về trạng thái ổn định, chỉ cần cải tạo lại hình dạng mặt cắt sao cho điều kiện (4) hoặc (5) được thỏa mãn.

Sử dụng nguyên lý trên, đã tính toán đối với hai đoạn sông cho kết quả như sau [4]:

- Đoạn sông Hồng tại Sơn Tây với các mực nước và lưu lượng khác nhau, đảm bảo độ rộng lòng sông thay đổi từ 600÷750m, tương ứng với độ sâu thay đổi từ 4,50÷11,0m, lòng sông sẽ ở trạng thái ổn định (bảng 1).

- Đoạn sông Đuống tại Thượng Cát độ rộng lòng sông thay đổi từ 200÷360m, tương ứng với độ sâu thay đổi từ 1,10÷7,20 m sẽ bảo đảm duy trì trạng thái ổn định của lòng sông (bảng 2).

### Tài liệu tham khảo

1. Lê Ngọc Bích, Nguyễn Đức Vượng. Nghiên cứu diễn biến lòng sông Cửu Long khu vực giáp ranh giữa triều sông và triều biển, đoạn Sa Đéc - Mỹ Thuận - Vĩnh Long - Cái Bè, Tuyển tập công trình Hội thảo khoa học cơ học thủy khí với môi trường - cơ học thủy khí và phòng chống thiên tai, Hà Nội, 2000.
2. Bùi Nguyên Hồng. Nghiên cứu hiện tượng xói lở cục bộ bờ vùng hạ lưu sông và biện pháp chỉnh trị, Luận án tiến sĩ KHKT, Hà Nội, 1996.
3. Trường Đại học Thủy lợi Hà Nội. Động lực học sông ngòi, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1981.
4. Ngô Trọng Thuận. Xác định kích thước lòng sông ổn định, Tạp chí Khí tượng thủy văn tháng 1- 2002.
5. Viện nghiên cứu khoa học thủy lợi Nam Bộ. Đề cương kỹ thuật dự án phòng chống sụt lở sông Tiền - sông Hậu, Tp. Hồ Chí Minh, 1995.
6. Viện Khoa học thủy lợi. Nghiên cứu dự báo phòng chống sụt lở bờ sông Hồng, sông Thái Bình, Hà Nội, 2001.
7. K.V. Grisanhin. Độ ổn định của lòng sông và các sóng động lực.- Tuyển tập các công trình số 190, NXB KTTV, Leningrat, 1972 (tiếng Nga).
8. Thành Phong- Thái Công. Khai thác cát lậu trên sông Sài Gòn.- Một nguyên nhân gây sụt lở và ô nhiễm. Báo Lao Động tháng XI-2002.
9. Huy Trụ- Nguyễn Dũng. "Sa Tặc" ở sông Lèn. - Báo Đại đoàn kết 5-11-2002.

Bảng 1. Độ rộng (B) và độ sâu trung bình (h) của lòng sông ổn định tại Trạm thủy văn Sơn Tây

H(m)	Q(m <sup>3</sup> /s)	B (m)	h (m)
7,30	2010	616	4,50
8,25	2600	678	5,00
8,90	3190	697	5,50
9,40	3840	712	6,00
9,95	4540	722	6,50
10,45	5290	728	7,00
10,90	6090	733	7,50
11,40	6960	740	8,00
11,90	7870	742	8,50
12,45	8860	747	9,00
12,90	9890	750	9,50
13,40	10980	753	10,00
13,85	12120	755	10,50
14,40	13320	758	11,00

Bảng 2. Độ rộng (B) và độ sâu trung bình (h) của lòng sông ổn định tại Trạm thủy văn Thượng Cát

H (m)	Q(m <sup>3</sup> /s)	B (m)	h (m)
3,00	70	210	1,10
3,50	140	229	1,52
4,00	220	248	1,87
4,50	320	265	2,22
5,00	440	278	2,57
5,50	600	290	2,97
6,00	780	301	3,35
6,50	980	311	3,73
7,00	1220	319	4,13
7,50	1480	328	4,52
8,00	1800	335	4,96
8,50	2140	342	5,38
9,00	2620	349	5,92
9,50	3220	356	6,53
10,00	3940	361	7,20