Hình dạng lòng vũng trên bình đồ	Hình dạng lòng chính trước công trình theo trắc đồ dọc	Hình dạng bờ theo trắc đồ dọc		
		Lồi	thẳng	Lõm
tam giác	Lồi	230	280	320
	Thẳng	280	330	370
	Lõm	320	370	450
parabôn lồi	Lồi	270	320	380
	Thẳng	320	370	450
	Lõm	380	450	530

Khi chu vi ướt mặt cắt nước chảy thể hiện rõ lòng chủ, bãi, hoặc mặt cắt ngang có sự khác biệt về hình dáng (khe lòng dốc đứng v.v...), dung tích lòng vũng xác định theo công thức:

$$V = \frac{\sin\alpha_o}{3I_l}\left[B.\overline{H}_b + \sum B_{li}\ H_{li} \quad - \overline{H}_b)\ H_{l_i}\right] \qquad (3.5)$$

Trong đó:

α_o - Góc giao cắt giữa tuyến đường với hướng dòng nước.

I_l - Độ dốc lòng chủ ở vị trí công trình (‰)

B - Chiều rộng toàn bộ miền ngập tràn ở trắc ngang tính toán ứng với mực nước dềnh tính toán (m).

H_b - Chiều rộng lớn nhất cũng trên đoạn đó (m).

B_{li} - Chiều rộng lòng sông hay của những phần tiêu biểu khác ứng với mực nước dềnh tính toán (m).

H_{li} - Chiều sâu lớn nhất của lòng sông ứng với mực nước dềnh tính toán (m).

Công thức trên ứng dụng cho trường hợp độ dốc trên những phần riêng biệt của dòng chảy và toàn bộ thung lũng đều như nhau.

Trong trường hợp độ dốc dọc khác nhau, dùng công thức:

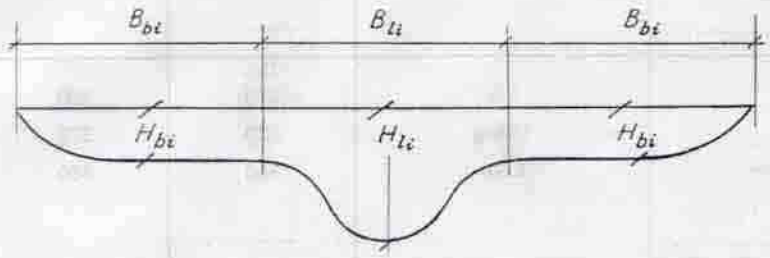
$$V = \frac{\sin\alpha_o}{3}\left[\frac{B\overline{H}_b \cdot H_b}{I_b} + \sum B_{l_i}\frac{(H_{l_i} - \overline{H}_b)\ H_{li}}{I_{l_i}}\right] \qquad (3.6)$$

Trong đó I_b và I_{l_i} ứng với độ dốc của phần bãi cao nhất và độ dốc lòng sông, hoặc những đoạn tiêu biểu khác của thung lũng sông.

Những ký hiệu còn lại giống như trên.

Hình 3.1 là sơ đồ xác định dung tích lòng vũng ở lưu vực nhỏ thể hiện mặt cắt nước chảy tính toán.

3.7. Công thức (3.2) chỉ dùng hợp lý trong trường hợp lòng sông ít lồi lõm và hình dạng mặt cắt có dạng paraboll lõm, qúa trình nước vào lòng vũng trước công trình vào lòng vũng trước công trình và qúa trình xả lũ qua cống cùng một lúc (hình 3.2a).



Hình 3.1. Sơ đồ xác định thể tích lòng vũng trước công trình ở lưu vực nhỏ.

Trong trường hợp lòng sông lồi lõm nhiều (hình 3.2b), qúa trình tích nước bắt đầu chậm hơn qúa trình tháo, lưu lượng tháo qua công trình tính theo công thức:

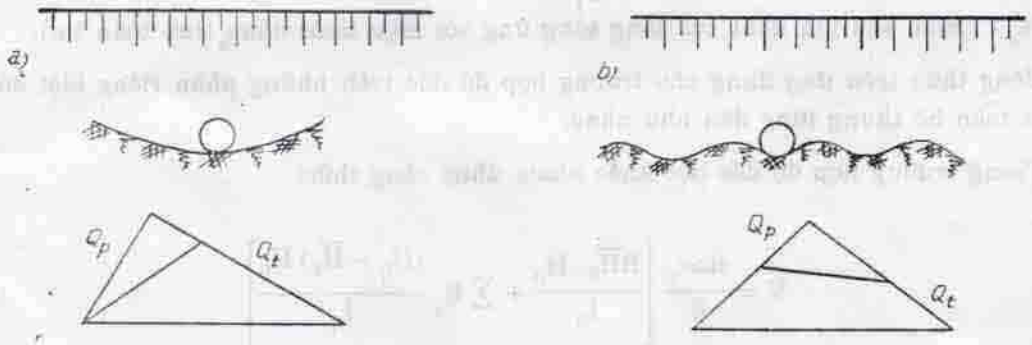
$$Q_t = Q_p \frac{W_p - V}{W_p - N\sqrt{VW_p}} \qquad (3.7)$$

N - Hệ số phụ thuộc vào mức độ lồi lõm của sông suối.

Khi lòng sông không sâu, đáy và bờ có dạng paraboll lõm thoải N=0.

Khi lòng sông lồi lõm nhiều N = 1

Trường hợp trung bình N = 0,5



Hình 3.2. Qúa trình tháo lũ và tích lũ.

3.8. Trong trường hợp có tài liệu chi tiết về lòng vũng, để tìm lưu lượng xả qua công trình, cần giải đồng thời 2 công thức thủy lực (3.1) và thủy văn (3.7).

Bài toán thường giải bằng phương pháp đồ giải như sau:

- Có đồ thị khả năng thoát nước Q_c=F (y) ứng với các khẩu độ khác nhau.

(phụ lục 2)

- Xây dựng quan hệ Q_t = F (y) theo công thức (3.2) hoặc 3.6) theo trình tự sau:

- Giả thiết mực nước trước công trình Z, dựa vào quan hệ địa hình và mực nước, tính dung tích tương ứng V và xác định cột nước trên đáy công trình Y. Tính lưu lượng xả lũ theo công thức (3.2) hoặc (3.7).

+ Vẽ quan hệ Q_t - y theo các cấp trị số tương ứng. Điểm giao nhau của các đường cong Q_c-y và Q_t-y cho các trị số lưu lượng xả lũ cần tính. Dựa trên so sánh các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật và kích thước khẩu độ hợp lý, chọn trị số thiết kế.

3.9. Thời gian ngập vùng hoa màu qúy, cần được xem xét và thỏa thận với nhân dân địa phương trong thời kỳ khảo sát.

Thời gian này tính theo công thức:

$$t = \frac{W_p}{Q_t + Q_{min}} \quad (h) \qquad (3.8)$$

Trong đó:

W_p - Thể tích tính toán của dòng chảy do mưa, tính theo (nghìn m^3)

Q_t - Lưu lượng thoát qua công trình có xét tích nước ở mực nước dềnh tính toán (m^3/S).

Q_{min} - Lưu lượng qua công trình ứng với cao độ cho phép ngập mùa màng thấp nhất (m^3/s).

3.10. Sau khi xác định lưu lượng qua công trình có xét tích nước, cần tiếp tục tiến hành những công việc sau:

a- Xác định khẩu độ công trình thoát nước và chế độ chảy.

b- Xác định mực nước dềnh tính toán khi có chế độ nước chảy qua công trình.

c- Chấm mực nước dềnh tính toán lên trắc dọc ở nơi giao cắt tuyến.

d- Xác định cao độ vai đường nhỏ nhất cho phép ở nơi xây dựng công trình thoát nước.

e- Đánh giá thời hạn ngập vùng hoa màu qúi.

g- Kiểm tra khả năng tràn đường ở những chỗ trũng và điểm phân giới của trắc dọc tuyến.

h- Biện pháp gia cố lòng sông ở cửa vào và ra.

CHƯƠNG IV

PHẦN PHỤ LỤC

I. Lượng mưa ngày đêm ứng với các tần suất cần thiết.

II. Đồ thị khả năng thoát nước của cầu nhỏ, cống dùng để xét tích nước.

III. Thí dụ tính toán.

PHỤ LỤC 1

LƯỢNG MƯA NGÀY LỚN NHẤT THEO CÁC TẦN SUẤT THIẾT KẾ TRONG TOÀN QUỐC THEO SỐ LIỆU TÍNH TOÁN ĐẾN 1987.

TT	p% / Tên trạm	1	2	4	10	25	50
1	2	3	4	5	6	7	8
	Lạng sơn						
1	Na Sầm	195	174	155	129	102	82
2	Thất Khê	220	200	179	150	122	100
3	Thị xã Lạng Sơn	201	186	172	153	129	105
4	Bắc Sơn	294	265	236	190	145	107
5	Phố Bình Gia	234	214	192	160	128	99
6	Đình Lập	398	364	312	243	179	127
7	Hữu Lũng	310	272	236	185	136	98
8	Điềm He	199	180	161	134	107	85
9	Lộc Bình	196	184	175	150	123	100
10	Thanh Moi	163	155	145	133	116	99
	Cao Bằng						
1	Ngân Sơn	211	193	175	150	122	97
2	Nguyên Bình	176	166	156	141	123	104
3	Trùng Khánh	308	280	247	201	153	112
4	Bảo Lạc	178	161	142	117	92	74
5	Thị xã Cao Bằng	206	190	172	146	119	94
6	Hạ Lọng	223	206	196	167	142	120
7	Quảng Uyên	252	234	214	185	150	116
8	Tĩnh Túc	363	322	280	223	163	114

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Chợ Rã	198	180	162	140	116	85
10	Tà Sa	244	223	203	171	136	102
	Hà Giang						
1	Hà Giang	270	251	233	106	172	137
2	Vĩnh Tuy	284	256	230	192	149	112
3	Hoàng Su Phì	370	321	276	212	152	106
4	Bắc Quang	477	445	404	348	290	238
5	Bắc Mê	162	152	142	130	113	96
	Tuyên Quang						
1	Tuyên Quang	299	265	234	186	140	104
2	Na Đồn	251	221	192	151	119	101
3	Hàm Yên	226	208	192	170	143	120
4	Chiêm Hóa	254	226	197	160	128	105
	Lai Châu						
1	Lai Châu	230	210	191	167	137	110
2	Mường Tè	464	390	321	229	155	112
3	Pha Đin	317	271	231	183	133	95
4	Điện Biên Phủ	231	210	192	167	134	103
5	Phong Thổ	261	230	206	172	138	110
6	Tủa Chùa	247	222	196	160	124	95
7	Mường Nhé	180	165	148	126	104	85
8	Sình Hồ	227	213	200	180	155	131
9	Tuần Giáo	220	194	174	148	120	94
10	Nghĩa Lộ	304	266	230	182	167	103
	Sơn La						
1	Yên Châu	212	193	172	144	113	86
2	Phù Yên	202	188	176	157	133	109
3	Quỳnh Nhai	226	206	185	156	127	102
4	Bắc Yên	322	276	247	200	146	102
5	Sông Mã	132	121	112	97	82	70
6	Sơn La	206	181	136	125	96	83
7	Mộc Châu	216	201	184	161	132	104
8	Cò Nòi	186	169	152	124	97	79
9	Vạn Yên	196	182	167	145	120	94

1	2	3	4	5	6	7	8
	Lào Cai						
1	Lào Cai	197	185	172	152	129	107
2	Cốc San	255	233	211	178	144	114
3	Phố Mới	207	193	177	152	127	103
4	Sa Pa	408	368	318	274	213	158
5	Mường Khương	183	168	153	132	109	88
6	Bát Sát	259	241	221	190	153	115
7	Cam Đường	211	196	180	154	125	98
8	Mù Căng Chải	220	204	188	162	134	108
9	Bắc Hà	207	186	164	134	104	82
10	Than Uyên	229	215	200	176	150	124
11	Simacai	148	140	130	114	97	80
	Yên Bái						
1	Yên Bái	411	352	289	214	155	122
2	Lục Yên	300	280	259	226	187	146
3	Thác Bà	307	272	239	194	152	119
4	Bảo Hà	273	242	214	174	134	100
5	Văn Chấn	271	240	210	171	130	99
6	Nghĩa Lộ	304	266	230	182	167	103
7	Tô Hiệu	321	288	253	211	161	116
	Bắc Thái						
1	Thái Nguyên	475	411	351	271	193	133
2	Đại Từ	495	435	373	286	200	133
3	Chợ Đồn	272	239	226	162	122	93
4	Chợ Mới	248	225	205	178	147	120
5	Võ Nhai	513	431	344	244	166	126
6	Nà Rì	577	487	393	280	176	101
7	Bắc cạn	341	302	260	197	142	102
8	Ba Bể	198	186	172	152	129	107
9	Chợ Chu	536	437	324	213	133	107
10	Phấn Mễ	525	450	374	276	181	117
11	Định Hóa	374	329	285	224	162	115
	Vĩnh Phú						
1	Việt Trì	311	280	242	193	144	105
2	Phú Hộ	317	288	256	209	162	122
3	Yên Lạc	370	336	300	245	189	140

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Yên Lãng	266	244	224	191	155	122
5	Kim Anh	307	282	256	213	170	133
6	Liễn Sơn	347	312	270	212	156	113
7	Phù Ninh	360	328	290	238	183	136
8	Vĩnh Yên	338	300	261	205	152	111
9	Phúc Yên	289	265	240	201	160	124
10	Minh Đài	324	295	264	218	171	130
11	Đa Phúc	374	320	278	211	151	114
12	Thanh Ba	258	238	217	188	155	123
13	La Phủ	248	230	209	183	152	123
14	Tam Đảo	334	314	290	256	216	176
15	Phú Thọ	483	423	367	286	205	139
	Hà bắc						
1	Yên Châu	297	268	244	212	173	136
2	Bắc Giang	264	238	215	178	139	105
3	Chũ	270	235	202	158	112	78
4	Quế Võ	248	232	215	190	160	128
5	Lữ Vân	365	318	256	188	134	108
6	Hiệp Hòa	200	187	174	154	135	112
7	Yên Thế	234	209	185	154	124	101
8	Cầu Sơn	225	205	185	159	130	100
9	Bắc Ninh	224	205	187	161	133	107
10	Yên Dũng	248	227	208	178	143	110
11	Từ Sơn	262	232	205	172	134	102
12	Lạng Giang	238	218	197	168	131	100
13	Tân Yên	254	226	195	161	126	100
14	Thuận Thành	302	271	240	199	150	125
15	Gia lương	323	295	268	229	183	138
16	Việt Yên	300	264	232	186	144	113
17	Bố Hạ	326	284	243	191	132	100
18	Yên Phong	274	245	215	175	134	102
19	Đáp Cầu	238	218	200	170	136	110
	Quảng Ninh						
1	Móng Cái	422	398	372	334	286	236
2	Hà Cối	459	408	356	288	217	159
3	Mũi Ngọc	409	377	345	297	242	191
4	Cô Tô	374	335	296	239	182	136

1	2	3	4	5	6	7	8
17	Quảng Oai	384	337	290	224	180	110
18	Thanh Oai	564	485	409	304	200	135
19	Phú Xuyên	513	437	368	268	175	120
20	Hương Sơn	466	416	365	293	210	158
21	Ba Thá	415	365	316	249	180	132
22	Đồng Quan	262	239	217	183	146	109
	Hòa Bình						
1	Hưng Thi	428	376	325	256	190	128
2	Kim Bôi	316	293	270	235	199	160
3	Lương Sơn	371	345	320	276	221	171
4	Hòa Bình	340	308	277	231	180	136
5	Xuân Mai	583	502	425	321	230	158
6	Cống Thần	522	447	375	278	185	121
7	Chợ Bờ	208	198	185	178	153	130
8	Chi Nê	367	326	300	256	210	165
9	Tân Lạc	378	334	298	237	185	135
10	Suối Rút	314	181	253	204	150	105
	Hải Hưng						
1	Bến Tắm	352	313	278	220	167	120
2	Phù Cừ	284	259	233	196	160	123
3	Ninh Giang	356	319	282	229	175	132
4	Hưng Yên	385	345	305	246	180	130
5	Yên Mỹ	279	255	231	196	159	127
6	Bình Giang	250	231	214	190	158	132
7	Khoái Châu	370	325	285	225	170	126
8	Văn Giang	284	257	230	192	150	120
9	Gia Lộc	365	324	281	222	162	117
10	Ân Thi	306	280	255	213	170	128
11	Kinh Môn	269	242	217	180	140	104
12	Chí Linh	282	254	226	187	146	118
13	Hải Dương	295	270	245	210	165	130
14	Phả Lại	283	252	224	185	144	110
15	Tứ Kỳ	474	410	342	266	182	125
16	Kim Thành	242	232	220	203	179	149
17	Kim Động	274	246	220	184	145	112
18	Thanh Hà	451	395	338	263	190	125
19	Thanh Miện	380	332	287	223	162	120

1	2	3	4	5	6	7	8
25	Sơn Lễ (Đập Tới)	436	395	355	293	229	173
26	Kỳ Lạc	570	533	500	440	371	304
27	Sông Con	335	311	285	247	203	157
28	Tây Hiếu	325	300	272	232	189	149
29	Con Cuông	549	470	400	294	196	130
30	Quỳnh Tam	389	360	325	270	214	164
31	Ngọc Sơn	519	463	397	302	216	149
32	Xuân Thành	449	400	340	261	187	129
33	Dừa	428	382	340	278	213	165
34	Nghĩa Đàn	366	334	294	258	204	153
35	Kẻ Bọng	200	185	171	146	118	88
36	Đức Hồng (Đức Thọ)	707	625	546	429	313	218
37	Bản Phồng	491	407	357	261	174	115
38	La Khê	541	503	459	394	325	260
39	Cam phục	431	376	327	249	176	120
40	Nà Tổng	282	247	210	165	121	90
41	Châu Khê (Cốc Nà)	393	350	300	230	165	115
42	Đại Sơn	660	575	500	378	267	183
43	Yên Na (Yên Hòa)	215	195	175	147	113	81
44	Hoàng Mai (Q. Thiện)	394	362	330	283	226	170
45	Linh Cảm	440	407	375	324	267	212
46	Nam Đàn	526	452	412	328	241	168
47	Thạch Hưng	632	561	500	411	313	228
48	Đại Lộc	920	807	685	516	358	240
49	Hương Khê	670	590	492	390	287	217
50	Bàu Nước	840	750	654	513	378	260
51	Hòa Duyệt	744	662	576	453	332	239
52	Kỳ Phương	985	841	699	505	323	202
53	An Lộc	486	432	404	348	281	219
54	Hương Đồng	533	490	452	371	294	222
55	Tân Hợp	335	311	286	243	196	149
56	Nông trường Thanh Mai	566	/504	448	370	282	205
57	Chợ Tràng	655	600	540	445	341	240
58	Cửa Hội	681	580	526	414	302	210
59	Khai Sơn	407	374	338	280	220	163
60	Xuân Song	513	470	420	346	272	210
61	Cẩm Xuyên	814	737	650	523	396	290
62	Châu Tiến	348	310	280	227	175	132
63	Kỳ Giang	411	390	362	320	274	230