เอกสารอ้างอิง

A.A.S.H.O. Standard Specifications for Highway Materials and Method of Sampling and Testing. Part II. Washington, D.C.; The American Association of State Highway Officials, 1961.

A.S.T.M. Standards. Bituminous Materials; Soils; Skid Resistance. Part II. Philadelphia, Pa. : American Society For Testing And Materials, 1967.

A.S.T.M. Standards. Concrete and Mineral Aggregate. Part 10. Philadelphia, Pa. : American Society For Testing And Materials, 1969.

Asphalt Institute. Mix Design Methods for Asphalt Concrete, MS-2. College Park, Maryland: The Asphalt Institute, 1963.

Asphalt Institute. Thickness Design, MS-1. College Park, Maryland: The Asphalt Institute, 1965.

Asphalt Institute. The Asphalt Handbook, MS-4. College Park, Maryland: The Asphalt Institute, 1969.

Asphalt Institute. Construction Specifications for Asphalt Concrete and Other Plant-Mix Types, SS-1. College Park, Maryland: The Asphalt Institute, 1969.

McLaughlin, J.F. and Goetz, W.H. "Comparision of Unconfined and Marshall Test Results." Proceedings, Association of Asphalt Paving Technologists, Vol. 21, 1952.

McLeod, N.W. Design and Construction of Dense Graded Hot-Mix Hot-Laid Asphalt Concrete. Esso Standard Thailand Ltd., 1970.

Moyer, R.A. "Vehicle Costs, Road Roughness and Slipperness." Proceeding, Highway Research Board, Vol. 22. Washington, D.C., 1942.

Nijboer, L.W. "Mechanical Properties of Asphalts and Structural Design of Asphalt Roads." Proceedings, Highway Research Board, Vol. 33. Washington, D.C., 1954.

Road Research Laboratory. Bituminous Materials in Road Construction. London: Her Majesty's Stationery Office, 1962.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1. ข้อมูลการทดลอง

ทรายแม่น้ำปิงผสมยางมะตอย ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ความถ่วงจำเพาะของทราย 2.554 ความดูดซึมยางมะตอยของทราย 0.73

% ยางมะตอย โดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวม	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตร แบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่าง ระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
	ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอย ประสิทธิผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
4.0	928.8	402.7	526.1	1.765					17.20	5
4.0	930.6	404.3	526.3	1.768					23.00	5
				1.767	5.446	66.525	28.029	33.475	20.10	5
6.0	947.9	418.8	529.1	1.792					26.80	5
6.0	950.9	420.4	530.5	1.792					26.80	6
				1.792	8.733	66.193	25.074	33.807	26.80	5.5
8.0	964.9	435.6	529.3	1.823					42.00	6
8.0	965.1	437.2	527.9	1.828					55.40	6
				1.826	12.083	66.381	21.536	33.619	48.70	6
10.0	986.1	454.7	531.4	1.856					53.60	9
10.0	988.2	453.5	534.7	1.848					38.10	7
				1.852	15.301	65.921	18.778	34.079	45.85	8
12.0	1004.5	473.2	531.3	1.891					47.80	8
12.0	1005.1	471.6	533.5	1.884					40.10	7
				1.888	18.624	66.003	15.373	33.997	43.95	7.5
14.0	1021.6	487.2	534.4	1.912					42.00	7
14.0	1023.2	486.2	537.0	1.905					45.80	9
				1.909	21.787	65.566	12.647	34.434	43.90	8
16.0	1033.6	496.3	537.3	1.924					80.90	10
16.0	1037.1	499.7	537.4	1.930					101.30	13
				1.927					91.10	11.5

ตารางที่ 2. ข้อมูลการทดลอง

ทรายแม่น้ำมูลผสมยางมะตอย ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ความถ่วงจำเพาะของทราย 2.596 ความดูดซึมยางมะตอยของทราย 0.49

% ยางมะตอยโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวม	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
	ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
4.0	1020.4	476.9	543.5	1.877					86.0	9
4.0	1023.8	478.4	545.4	1.877					102.4	8
				1.877	6.211	69.523	24.266	30.477	94.2	8.5
6.0	1042.3	496.8	545.5	1.911					91.5	10
6.0	1045.0	498.4	546.6	1.912					122.6	10
				1.912	9.744	69.483	20.773	30.517	107.05	10
8.0	1065.5	518.5	547.0	1.948					117.1	10
8.0	1057.8	514.3	543.5	1.946					129.9	10
				1.947	13.272	69.445	17.283	30.555	123.5	10
10.0	1079.4	536.8	542.6	1.989					126.3	10
10.0	1084.9	538.7	546.2	1.986					122.6	10
				1.988	16.849	69.617	13.534	30.383	124.45	10
12.0	1106.9	561.8	545.1	2.031					149.8	10
12.0	1105.6	557.4	548.2	2.017					170.2	10
				2.024	20.391	69.613	9.996	30.387	160.0	10
14.0	1135.0	581.4	553.6	2.050					223.2	11
14.0	1125.5	576.6	548.9	2.050					247.1	12
				2.050	23.818	23.270	6.912	30.730	235.15	11.5
16.0	1138.1	577.2	560.9	2.029					272.3	21
16.0	1140.0	579.8	560.2	2.035					280.50	22
				2.032	26.635	67.478	5.887	32.522	276.4	21.5

ตารางที่ 3. ข้อมูลการทดลอง

ทรายบกแหลมฉบังผสมยางมะตอย ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ความถ่วงจำเพาะของทราย 2.619 ความดูดซึมยางมะตอยของทราย 0.65

% ยางมะตอย โดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวม	น้ำหนัก-กรัม ในอากาศ	น้ำหนัก-กรัม ในน้ำ	ปริมาตร แบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	ปริมาตร-% ทั้งหมด วัสดุมวลรวม	ปริมาตร-% ทั้งหมด ช่องว่างอากาศ	% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
4.0	929.9	416.4	513.5	1.811					67.8	6
4.0	932.9	419.0	513.9	1.815					51.4	9
				1.813	5.725	66.562	27.713	33.438	59.6	7.5
6.0	947.8	435.6	512.1	1.850					57.6	8
6.0	947.8	436.4	511.4	1.853					51.4	9
				1.852	9.164	66.711	24.125	33.289	54.5	8.5
8.0	964.5	451.9	512.6	1.882					57.6	10
8.0	964.4	452.3	512.1	1.883					67.8	9
				1.883	12.562	66.572	20.866	33.428	62.7	9.5
10.0	984.1	472.2	511.9	1.922					80.2	8
10.0	980.2	470.6	509.6	1.923					76.1	10
				1.923	16.025	66.750	17.225	33.250	78.15	9
12.0	1001.6	492.1	509.5	1.966					121.3	10
12.0	1003.8	491.0	512.8	1.957					94.6	8
				1.962	19.493	66.888	13.619	33.112	107.95	9
14.0	1020.2	509.5	510.7	1.998					127.5	8
14.0	1019.5	505.3	514.2	1.983					111.0	9
				1.991	22.859	66.685	10.456	33.315	119.25	8.5
16.0	1032.6	516.6	516.0	2.001					197.4	11
16.0	1033.0	518.8	514.2	2.009					202.9	12
				2.005	26.014	65.996	7.990	34.004	200.15	11.5

ตารางที่ 4. ข้อมูลการทดลอง

ทรายคลองบางริ้นผสมยางมะตอย ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ความถ่วงจำเพาะของทราย 2.547 ความดูดซึมยางมะตอยของทราย 1.17

% ยางมะตอย โดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวม	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตร แบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่าง ระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
	ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอย ประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
4.0	926.2	449.6	476.6	1.943					283.6	7
4.0	933.7	455.1	478.6	1.951					391.5	9
				1.947	5.194	73.503	21.303	26.497	337.55	8
6.0	950.8	472.7	478.1	1.989					365.3	9
6.0	955.4	475.8	479.6	1.992					382.0	12
				1.990	8.889	73.709	17.402	26.291	369.15	10.5
8.0	966.5	489.2	477.3	2.025					471.2	10
8.0	963.3	489.0	474.3	2.031					541.4	11
				2.028	12.547	73.725	13.728	26.275	506.30	10.5
10.0	983.1	510.4	472.7	2.080					658.6	11
10.0	985.3	511.4	473.9	2.079					668.0	11
				2.080	16.460	74.240	9.300	25.760	662.7	11
12.0	1002.0	528.2	473.8	2.115					864.9	12
12.0	1006.8	523.7	478.3	2.095					665.6	11
				2.105	19.954	73.791	6.255	26.209	765.25	11.5
14.0	1021.5	545.3	476.2	2.145					1064.1	18
14.0	1020.0	543.6	476.4	2.141					1054.7	17
				2.143	23.646	73.805	2.549	26.195	1059.4	17.5
16.0	1035.7	545.7	490.0	2.114					835.9	22
16.0	1034.9	540.6	494.3	2.094					579.5	19
				2.104	26.370	71.213	2.417	28.787	707.7	20.5

ตารางที่ 5. ข้อมูลการทดลอง

ทรายบกโคราชผสมยางมะตอย ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ความถ่วงจำเพาะของทราย 2.627 ความดูดซึมยางมะตอยของทราย 0.16

% ยางมะตอย โดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวม	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตร แบบมัลด์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่าง ระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
	ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอย ประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
4.0	1017.8	515.3	502.5	2.025					189.20	12
4.0	1018.2	514.0	504.2	2.019					217.90	9
				2.022	7.319	74.010	18.671	25.990	203.55	10.5
6.0	1040.3	536.8	503.5	2.066					211.80	9
6.0	1040.7	538.0	502.7	2.070					190.30	11
				2.068	11.169	74.265	14.566	25.735	201.05	10
8.0	1058.1	556.1	502.0	2.108					233.10	12
8.0	1059.7	559.2	500.5	2.117					230.90	14
				2.113	15.037	74.476	10.487	25.524	232.00	13.5
10.0	1084.0	583.9	500.1	2.168					374.20	14
10.0	1081.0	580.8	500.2	2.161					369.90	16
				2.165	18.986	74.921	6.093	25.079	372.05	15
12.0	1105.3	587.8	517.5	2.136					331.00	22
12.0	1104.6	589.6	515.0	2.145					324.80	22
				2.141	22.189	72.768	5.043	27.232	327.90	22
14.0	1113.3	572.9	540.4	2.060					164.50	36
14.0	1117.8	572.8	545.0	2.051					141.90	32
				2.056	24.472	68.652	6.876	31.348	153.20	34
16.0	1068.2	515.02	553.18	1.931					41.10	50
16.0	1070.3	519.45	550.85	1.943					51.25	47
				1.937	25.931	63.564	10.505	36.436	46.17	48.5

ตารางที่ 6. ข้อมูลการทดลอง

ทรายบกขอนแก่นผสมยางมะตอย ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ความถ่วงจำเพาะของทราย 2.626 ความดูดซึมยางมะตอยของทราย 0.11

% ยางมะตอยโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวม	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
	ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
4.0	1010.0	483.1	526.9	1.917					142.10	9
4.0	1078.8	488.7	530.1	1.922					132.30	9
				1.920	7.038	70.486	22.476	29.514	137.20	9
6.0	1041.5	510.0	531.5	1.960					138.10	9
6.0	1040.2	508.9	531.3	1.958					128.30	10
				1.959	10.671	70.378	18.951	29.622	133.20	9.5
8.0	1033.7	532.7	531.0	2.003					155.90	10
8.0	1061.6	531.1	530.5	2.001					146.00	11
				2.002	14.338	70.591	15.710	29.409	150.95	10.5
10.0	1086.5	556.4	530.1	2.050					195.40	11
10.0	1086.6	557.6	529.0	2.054					185.60	12
				2.052	18.088	70.038	10.874	28.962	190.50	11.5
12.0	1109.6	579.0	530.6	2.091					349.30	14
12.0	1106.2	577.0	529.2	2.090					337.50	14
				2.091	21.763	71.095	7.142	28.905	343.40	14
14.0	1123.3	577.6	545.7	2.058					278.10	29
14.0	1128.5	585.7	542.8	2.079					371.00	24
				2.069	24.714	69.113	6.173	30.887	324.55	26.5
16.0	1125.6	554.8	570.8	1.972					164.20	33
16.0	1128.0	558.3	569.7	1.980					155.08	35
				1.976	26.526	64.868	8.596	35.132	159.64	34

ตารางที่ 7. ข้อมูลการทดลอง

ทรายของวัสดุผสมประเภทที่ 7 ผสมยางมะตอย ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02

ความถ่วงจำเพาะของทราย 2.586 ความดูดซึมยางมะตอยของทราย 0.74

% ยางมะตอยโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวม	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
	ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
4.0	1031.5	517.4	514.1	2.006					390.60	7
4.0	1033.5	522.3	511.2	2.022					400.20	6
				2.014	6.188	74.885	18.927	25.115	395.40	6.5
6.0	1052.5	543.0	509.5	2.066					466.70	7
6.0	1050.0	540.4	509.6	2.060					433.80	7
				2.063	10.036	75.260	14.704	24.740	450.30	7
8.0	1070.4	562.7	507.7	2.108					579.50	8
8.0	1066.0	560.9	505.1	2.110					585.80	8
				2.109	13.899	75.514	10.587	24.486	582.80	8
10.0	1089.5	583.7	505.8	2.154					746.20	9
10.0	1088.9	584.1	504.8	2.157					776.70	9
				2.156	17.793	75.793	6.414	24.207	761.50	9
12.0	1113.7	601.5	512.2	2.174					849.10	13
12.0	1111.5	600.1	511.4	2.173					843.00	13
				2.174	21.427	75.061	3.512	24.939	846.10	13
14.0	1131.5	600.0	531.5	2.130					501.00	22
14.0	1131.0	601.8	529.2	2.137					514.40	23
				2.134	24.336	72.387	3.277	27.613	507.70	22.5
16.0	1116.0	558.4	557.6	2.001					164.30	37
16.0	1130.2	566.1	564.1	2.003					181.30	40
				2.002	25.820	66.739	7.441	33.261	186.00	38.5

ตารางที่ 8. ข้อมูลการทดลอง

ทรายของวัสดุผสมประเภทที่ 8 ผสมยางมะตอย ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02

ความถ่วงจำเพาะของทราย 2.610 ความดูดซึมยางมะตอยของทราย 0.29

% ยางมะตอยโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวม	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
	ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
4.0	1023.4	524.4	499.0	2.051					175.30	8
4.0	1024.9	522.5	502.4	2.040					158.20	8
				2.046	7.155	75.376	17.469	24.624	166.80	8
6.0	1047.9	543.7	504.2	2.078					183.90	8
6.0	1043.3	539.8	503.5	2.072					166.80	7
				2.075	10.957	75.002	14.041	24.998	175.40	7.5
8.0	1069.95	566.7	503.2	2.126					280.10	8
8.0	1068.8	565.7	503.1	2.124					290.80	8
				2.125	14.871	75.387	9.742	24.613	285.50	8
10.0	1092.3	590.0	502.3	2.175					423.40	11
10.0	1088.7	587.1	501.6	2.170					412.70	10
				2.173	18.805	75.688	5.507	24.312	418.10	10.5
12.0	1108.9	594.8	514.1	2.157					374.20	19
12.0	1110.5	598.3	512.2	2.168					411.20	17
				2.163	22.171	73.994	3.835	26.006	392.70	18
14.0	1110.7	567.9	542.8	2.046					118.60	23
14.0	1090.5	559.9	538.6	2.040					122.40	24
				2.043	24.089	68.663	7.248	31.337	120.50	23.5
16.0	1058.4	514.8	543.6	1.947					53.60	43
16.0	1061.0	516.9	544.1	1.950					57.70	45
				1.949	25.878	64.374	9.748	35.626	55.50	44

ตารางที่ 9. ข้อมูลการทดลอง

ทรายแม่น้ำปิงผสมหินฝุ่น ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ผสมยางมะตอย 7%

% หินฝุ่นโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวมทั้งหมด	ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย	ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย	น้ำหนัก-กรัม ในอากาศ	น้ำหนัก-กรัม ในน้ำ	ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	ปริมาตร-% ทั้งหมด วัสดุมวลรวม	ปริมาตร-% ทั้งหมด ช่องว่างอากาศ	% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
10	2.557	0.732	953.5	435.4	518.1	1.840					79.7	6
10	2.557	0.732	956.5	435.7	520.8	1.837					69.1	5
						1.839	10.484	67.215	22.301	32.785	74.40	5.5
20	2.561	0.734	957.5	448.2	509.3	1.880					142.2	6
20	2.561	0.734	959.8	451.9	507.9	1.890					134.7	5
						1.885	10.743	68.789	20.468	31.211	137.45	5.5
30	2.564	0.736	958.2	455.6	502.6	1.906					194.6	6
30	2.564	0.736	957.9	456.3	501.6	1.910					196.7	6
						1.908	10.870	69.547	19.583	30.453	195.65	6
40	2.567	0.738	960.3	467.7	492.6	1.949					273.4	7
40	2.567	0.738	958.6	468.1	490.5	1.954					295.8	7
						1.952	11.117	71.067	17.816	28.933	284.6	7
50	2.571	0.740	959.7	478.7	481.0	1.995					407.8	8
50	2.571	0.740	959.3	478.5	480.8	1.995					461.7	7
						1.995	11.358	72.520	16.122	27.480	434.75	7.5
60	2.574	0.742	957.4	488.5	468.9	2.042					595.3	8
60	2.574	0.742	958.8	489.7	469.1	2.044					548.5	8
						2.043	11.627	74.178	14.195	25.822	571.90	8

ตารางที่ 10. ข้อมูลการทดลอง

ทรายแม่น้ำมูลผสมหินฝุ่น ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ผสมยางมะตอย 7%

% หินฝุ่นโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวมทั้งหมด	ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย	ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
			ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
10	2.595	0.507	1051.5	513.7	537.8	1.955					200.80	7
10	2.595	0.507	1059.1	517.0	542.1	1.954					185.40	8
						1.955	11.571	70.409	18.020	29.591	193.10	7.5
20	2.594	0.526	1057.1	521.8	535.3	1.975					248.60	8
20	2.594	0.526	1060.0	525.9	534.1	1.985					252.40	7
						1.980	11.684	71.336	16.980	28.664	250.50	7.5
30	2.594	0.547	1059.8	534.3	525.5	2.017					325.60	7
30	2.594	0.547	1059.5	531.3	528.0	2.006					317.80	8
						2.012	11.831	72.489	15.680	27.511	321.70	7.5
40	2.593	0.569	1063.3	543.1	520.2	2.044					410.50	7
40	2.593	0.569	1061.9	540.9	521.0	2.038					438.10	8
						2.041	11.958	73.562	14.480	26.438	424.30	7.5
50	2.592	0.593	1060.2	546.9	513.3	2.065					546.90	8
50	2.592	0.593	1062.9	547.2	515.7	2.061					579.80	8
						2.063	12.038	74.384	13.578	25.616	563.35	8
60	2.591	0.618	1061.6	554.6	507.0	2.094					597.00	8
60	2.591	0.618	1063.0	552.9	510.1	2.084					674.40	8
						2.089	12.123	75.242	12.635	24.758	635.70	8

ตารางที่ 11. ข้อมูลการทดลอง

ทรายบกแหลมฉบังผสมหินฝุ่น ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ผสมยางมะตอย 7%

% หินฝุ่นโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวมทั้งหมด	ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย	ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย	น้ำหนัก-กรัม ในอากาศ	น้ำหนัก-กรัม ในน้ำ	ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	ปริมาตร-% ทั้งหมด วัสดุมวลรวม	ปริมาตร-% ทั้งหมด ช่องว่างอากาศ	% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
10	2.616	0.650	952.5	449.0	503.5	1.892					111.20	6
10	2.616	0.650	955.4	453.1	502.3	1.902					119.70	6
						1.897	10.965	67.771	21.264	32.229	115.45	6
20	2.613	0.668	955.8	459.6	496.2	1.926					168.10	6
20	2.613	0.668	958.2	464.9	493.3	1.942					206.20	7
						1.934	11.145	69.172	19.683	30.828	187.15	6.5
30	2.610	0.677	955.8	468.2	487.6	1.960					251.00	7
30	2.610	0.677	958.3	409.7	488.6	1.961					257.70	7
						1.961	11.283	70.219	18.498	29.781	254.35	7
40	2.606	0.686	957.2	477.6	479.6	1.996					363.30	7
40	2.606	0.686	965.0	478.1	477.9	2.000					412.60	7
						1.998	11.481	71.653	16.866	28.347	387.95	7
50	2.603	0.696	959.1	487.7	471.4	2.033					457.00	8
50	2.603	0.696	959.8	488.0	471.8	2.034					471.20	8
						2.034	11.667	73.029	15.304	26.971	464.20	8
60	2.600	0.706	960.4	494.8	465.6	2.063					609.20	8
60	2.600	0.706	961.0	496.3	464.7	2.068					663.10	9
						2.066	11.831	74.263	13.906	25.737	636.15	8.5

ตารางที่ 12. ข้อมูลการทดลอง

ทรายคลองบางริ้นผสมหินฝุ่น ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ผสมยางมะตอย 7%

% หินฝุ่นโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวมทั้งหมด	ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย	ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย	น้ำหนัก-กรัม ในอากาศ	น้ำหนัก-กรัม ในน้ำ	ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	ปริมาตร-% ทั้งหมด วัสดุมวลรวม	ปริมาตร-% ทั้งหมด ช่องว่างอากาศ	% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
10	2.551	1.108	955.7	492.5	463.2	2.063					604.60	8
10	2.551	1.108	958.4	497.7	460.7	2.080					715.80	8
						2.071	11.057	75.873	13.707	24.127	660.20	8
20	2.555	1.052	959.8	504.5	455.3	2.108					802.50	9
20	2.555	1.052	957.9	499.0	458.9	2.087					777.40	9
						2.098	11.315	76.742	11.943	23.258	789.95	9
30	2.559	1.002	958.6	502.7	455.9	2.103					855.50	9
30	2.559	1.002	960.0	507.0	453.0	2.119					933.20	9
						2.111	11.486	77.096	11.418	22.904	894.35	9
40	2.563	0.956	958.1	506.4	451.7	2.121					1075.90	10
40	2.563	0.956	959.2	505.5	453.7	2.114					959.30	10
						2.118	11.618	77.231	11.151	22.769	1017.60	10
50	2.567	0.914	960.1	510.1	450.0	2.134					1037.00	10
50	2.567	0.914	958.4	508.9	449.5	2.132					1088.90	10
						2.133	11.786	77.657	10.557	22.343	1062.95	10
60	2.571	0.876	960.0	510.9	449.1	2.138					1127.80	12
60	2.571	0.876	958.2	507.7	450.5	2.127					1011.10	11
						2.139	11.999	77.754	10.347	22.246	1069.45	11.5

ตารางที่ 13. ข้อมูลการทดลอง

ทรายบกโคราชผสมหินฝุ่น ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ผสยางมะตอย 7%

% หินฝุ่นโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวมทั้งหมด	ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย	ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
			ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
10	2.623	0.174	1059.5	559.5	500.0	2.119					243.80	7
10	2.623	0.174	1055.6	558.9	496.7	2.125					248.00	7
						2.122	13.248	75.607	11.145	24.393	245.90	7
20	2.619	0.190	1056.5	565.9	490.6	2.153					333.10	7
20	2.619	0.190	1060.0	569.0	491.0	2.159					356.30	7
						2.156	13.426	76.936	9.638	23.064	344.70	7
30	2.615	0.209	1059.7	573.2	486.5	2.178					439.30	8
30	2.615	0.209	1061.2	575.7	485.5	2.186					452.70	8
						2.182	13.548	77.983	8.469	22.017	446.00	8
40	2.611	0.233	1061.3	583.2	478.1	2.220					616.40	8
40	2.611	0.233	1067.4	585.2	482.2	2.214					607.10	8
						2.217	13.713	79.355	6.932	20.645	611.75	8
50	2.607	0.264	1063.0	591.9	471.1	2.256					907.40	9
50	2.607	0.264	1064.1	590.4	473.7	2.246					890.70	9
						2.251	13.857	80.696	5.447	19.304	900.05	9
60	2.603	0.303	1064.8	597.4	467.4	2.273					1176.90	9
60	2.603	0.303	1065.7	597.2	468.5	2.275					1074.10	9
						2.274	13.911	81.645	4.444	18.355	1125.50	9

ตารางที่ 14. ข้อมูลการทดลอง

ทรายบกขอนแก่นผสมหินฝุ่น ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ผสมยางมะตอย 7%

% หินฝุ่นโดยน้ำหนักของวัสดุทวลรวมทั้งหมด	ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย	ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
			ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
10	2.622	0.120	1058.4	532.0	526.4	2.011					189.50	8
10	2.622	0.120	1057.8	533.0	524.8	2.016					181.60	8
						2.014	12.680	71.786	15.534	28.214	185.55	8
20	2.592	0.133	1054.4	540.0	514.4	2.050					211.80	8
20	2.592	0.133	1059.3	541.5	517.8	2.046					226.20	8
						2.040	12.868	73.843	13.289	26.157	219.00	8
30	2.614	0.148	1055.5	552.3	503.2	2.098					305.80	8
30	2.614	0.148	1061.8	553.8	508.0	2.090					301.50	8
						2.094	13.126	74.866	12.008	25.134	303.65	8
40	2.611	0.167	1063.1	560.9	502.2	2.117					354.00	8
40	2.611	0.167	1065.3	565.2	500.1	2.130					385.40	8
						2.124	13.275	76.026	10.699	23.974	369.70	8
50	2.607	0.192	1062.6	571.9	490.7	2.165					747.70	8
50	2.607	0.192	1063.0	574.8	488.2	2.177					740.70	8
						2.171	13.515	77.828	8.657	22.172	744.20	8
60	2.603	0.225	1064.0	583.1	481.5	2.211					575.40	8
60	2.603	0.225	1067.7	583.1	483.6	2.206					750.80	8
						2.209	13.681	79.312	7.007	20.688	754.10	8

ตารางที่ 15. ข้อมูลการทดลอง

ทรายแม่น้ำปิงผสมหินฝุ่นล้าง 30% ผสมฝุ่น ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ผสมยางมะตอย 7%

% ฝุ่นโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวมทั้งหมด	ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย	ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ด	เสถียรภาพ	การไหล
			ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
5.0	2.587	0.612	958.7	468.1	490.6	1.954					204.91	6
5.0	2.587	0.612	960.3	468.5	491.8	1.953					183.34	7
						1.954	11.434	70.572	17.994	29.428	194.12	6.5
10.0	2.592	0.516	961.3	493.3	498.0	2.054					449.23	7
10.0	2.592	0.516	960.7	492.1	468.6	2.050					413.76	7
						2.052	12.050	73.987	13.963	26.013	431.50	7
15.0	2.596	0.447	959.6	509.1	450.5	2.130					803.67	8
15.0	2.596	0.447	959.2	511.8	447.4	2.144					842.56	8
						2.137	12.830	76.934	10.236	23.066	823.12	8
20.0	2.601	0.394	960.5	523.9	436.6	2.200					1204.58	9
20.0	2.601	0.394	959.1	522.2	436.9	2.195					1190.89	9
						2.198	13.301	78.960	7.739	21.040	1197.74	9
25.0	2.605	0.352	957.9	528.7	429.2	2.232					1355.15	9
25.0	2.605	0.352	960.9	532.7	428.2	2.244					1585.57	9
						2.228	13.623	80.291	6.077	19.709	1470.36	9
30.0	2.610	0.318	951.3	527.4	427.9	2.237					1585.57	9
30.0	2.610	0.318	956.5	530.8	425.7	2.247					1686.47	9
						2.242	13.727	80.281	5.992	19.719	1636.02	9

ตารางที่ 16. ข้อมูลการทดลอง

ทรายแม่น้ำมูลผสมหินฝุ่นล้าง 30% ผสมฝุ่น ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ผสมยางมะตอย 7%

% ฝุ่นโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวมทั้งหมด	ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย	ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องวางระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
			ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
5.0	2.613	0.517	1061.8	530.5	531.3	1.998					288.70	7
5.0	2.613	0.517	1059.5	531.1	528.4	2.005					298.65	7
						2.002	11.889	71.587	16.524	28.413	293.67	7
10.0	2.617	0.451	1063.2	553.03	510.17	2.084					517.67	7
10.0	2.617	0.451	1060.9	552.75	508.15	2.088					517.67	8
						2.086	12.516	74.495	12.989	25.505	517.67	7.5
15.0	2.620	0.399	1064.8	569.6	495.2	2.150					841.21	8
15.0	2.620	0.399	1065.2	571.0	494.2	2.155					895.14	8
						2.153	13.018	76.782	10.200	23.218	868.17	8
20.0	2.623	0.359	1060.6	580.0	480.6	2.207					1241.29	8
20.0	2.623	0.359	1061.5	581.9	479.6	2.213					1041.29	9
						2.210	13.446	78.743	7.811	21.257	1141.29	8.5
25.0	2.626	0.325	1060.3	583.1	477.2	2.222					1265.97	9
25.0	2.626	0.325	1064.9	587.4	477.5	2.230					1299.88	10
						2.226	13.613	79.222	7.165	20.778	1282.92	9.5
30.0	2.630	0.298	1062.9	582.6	480.3	2.213					1322.49	9
30.0	2.630	0.298	1061.3	583.9	477.4	2.223					1359.51	10
						2.218	13.613	78.782	7.605	21.218	1341.00	9.5

ตารางที่ 17. ข้อมูลการทดลอง

ทรายบกแหลมฉบังผสมหินฝุ่นล้าง 30% ผสมฝุ่น ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ผสมยางมะตอย 7%

% ฝุ่นโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวมทั้งหมด	ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย	ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย	น้ำหนัก-กรัม ในอากาศ	น้ำหนัก-กรัม ในน้ำ	ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	ปริมาตร-% ทั้งหมด วัสดุมวลรวม	ปริมาตร-% ทั้งหมด ช่องว่างอากาศ	% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
5.0	2.630	0.606	959.6	473.8	485.8	1.975					237.37	6
5.0	2.630	0.606	958.9	476.8	482.1	1.989					271.28	7
						1.982	11.610	70.431	17.959	29.569	254.32	6.5
10.0	2.633	0.513	960.9	500.0	460.9	2.085					555.31	8
10.0	2.633	0.513	960.9	500.8	460.1	2.089					579.99	8
						2.087	12.403	74.078	13.519	25.922	567.65	8
15.0	2.635	0.444	960.1	517.7	442.4	2.170					829.60	9
15.0	2.635	0.444	960.3	516.4	443.9	2.163					816.64	8
						2.167	13.014	76.841	13.118	23.159	823.12	8.5
20.0	2.673	0.392	960.8	529.6	431.2	2.228					1311.70	9
20.0	2.673	0.392	960.6	530.3	430.3	2.232					1354.94	10
						2.230	13.500	79.033	7.467	20.967	1333.32	9.5
25.0	2.640	0.351	959.5	532.3	427.2	2.246					1585.57	11
25.0	2.640	0.351	960.0	533.8	426.2	2.252					1657.64	11
						2.249	13.701	79.616	6.683	20.384	1621.60	11
30.0	2.642	0.317	958.5	533.5	425.0	2.256					1758.54	10
30.0	2.642	0.317	957.7	533.5	424.2	2.258					1787.37	10
						2.257	13.821	79.839	6.340	20.161	1772.95	10

ตารางที่ 18. ข้อมูลการทดลอง

ทรายคลองบางริ้นผสมหินฝุ่นล้าง 30% ผสมฝุ่น ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ผสมยางมะตอย 7%

% ฝุ่นโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวมทั้งหมด	ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย	ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย	น้ำหนัก-กรัม ในอากาศ	น้ำหนัก-กรัม ในน้ำ	ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	ปริมาตร-% ทั้งหมด วัสดุมวลรวม	ปริมาตร-% ทั้งหมด ช่องว่างอากาศ	% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
5.0	2.582	0.774	958.4	494.6	463.8	2.066					302.12	9
5.0	2.582	0.774	958.6	494.1	464.5	2.064					728.08	9
						2.065	11.781	74.749	13.474	25.255	765.10	9
10.0	2.581	0.786	958.4	507.6	450.8	2.126					814.46	9
10.0	2.581	0.786	959.0	506.7	452.3	2.120					740.42	9
						2.123	12.086	76.874	11.040	23.126	777.44	9
15.0	2.586	0.622	958.8	516.6	442.2	2.168					1190.89	10
15.0	2.586	0.622	959.3	519.3	440.0	2.180					1355.15	10
						2.174	12.705	78.568	8.727	21.432	1273.02	10
20.0	2.591	0.514	959.7	525.6	434.1	2.211					1574.17	9
20.0	2.591	0.514	958.1	522.0	436.1	2.197					1478.35	9
						2.230	13.099	79.499	7.402	20.501	1526.26	9
25.0	2.596	0.437	957.6	528.1	429.5	2.221					1816.20	9
25.0	2.596	0.437	958.4	526.9	431.5	2.226					1614.40	9
						2.226	13.384	80.120	6.496	19.880	1715.30	9
30.0	2.601	0.381	956.9	528.3	428.6	2.233					1888.27	9
30.0	2.601	0.381	957.2	526.9	430.3	2.224					1787.37	9
						2.229	13.515	80.073	6.412	19.927	1837.82	9

ตารางที่ 19. ข้อมูลการทดลอง

ทรายบกโคราชผสมหินฝุ่น 30% ผสมฝุ่น ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ผสมยางมะตอย 7%

% ฝุ่นโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวมทั้งหมด	ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย	ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย	น้ำหนัก-กรัม ในอากาศ	น้ำหนัก-กรัม ในน้ำ	ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	ปริมาตร-% ทั้งหมด วัสดุมวลรวม	ปริมาตร-% ทั้งหมด ช่องว่างอากาศ	% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
5.0	2.631	0.174	1061.5	577.4	504.1	2.106					248.88	9
5.0	2.631	0.174	1064.6	558.9	505.7	2.105					248.88	9
						2.106	13.168	74.791	12.041	25.209	248.88	9
10.0	2.632	0.148	1062.5	567.1	495.4	2.145					311.10	9
10.0	2.632	0.148	1061.3	565.4	495.9	2.140					311.10	9
						2.143	13.451	76.076	10.473	23.924	311.10	9
15.0	2.633	0.128	1060.5	571.8	488.7	2.170					362.95	9
15.0	2.633	0.128	1064.3	575.4	488.9	2.177					383.69	9
						2.174	13.684	77.148	9.168	22.852	373.32	9
20.0	2.634	0.114	1060.2	579.2	481.0	2.204					485.32	9
20.0	2.634	0.114	1062.7	579.2	483.5	2.198					539.28	9
						2.201	13.886	78.094	8.020	21.906	512.28	9
25.0	2.635	0.102	1060.3	579.9	480.4	2.207					485.32	9
25.0	2.635	0.102	1062.3	582.3	480.0	2.213					473.86	9
						2.210	13.968	78.384	7.648	21.616	479.59	9
30.0	2.637	0.092	1064.2	579.8	484.4	2.197					431.39	9
30.0	2.637	0.092	1059.8	578.6	481.2	2.202					399.04	9
						2.200	12.921	77.952	8.127	22.048	415.21	9

ตารางที่ 20. ข้อมูลการทดลอง

ทรายบกขอนแก่นผสมหินฝุ่น 30% ผสมฝุ่น ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02 ผสมยางมะตอย 7%

% ฝุ่นโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวมทั้งหมด	ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย	ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
			ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
5.0	2.630	0.131	1059.1	541.5	517.6	2.046					204.91	8
5.0	2.630	0.131	1057.3	538.5	518.8	2.038					194.13	8
						2.042	12.838	72.492	14.670	27.508	199.52	8
10.0	2.631	0.117	1063.5	551.1	512.4	2.075					269.62	7
10.0	2.631	0.117	1062.7	550.9	511.8	2.076					269.62	7
						2.076	13.090	73.726	13.184	26.274	269.62	7
15.0	2.632	0.106	1055.2	551.9	503.3	2.097					316.49	8
15.0	2.632	0.106	1060.5	553.8	506.7	2.093					373.01	7
						2.095	13.233	74.390	12.377	25.610	344.75	7.5
20.0	2.633	0.096	1060.0	557.7	502.3	2.110					431.91	8
20.0	2.633	0.096	1063.3	558.1	505.2	2.105					431.91	8
						1.108	13.331	74.805	11.864	25.192	431.91	8
25.0	2.634	0.088	1059.6	557.3	502.3	2.109					373.01	7
25.0	2.634	0.088	1054.9	556.6	498.3	2.117					429.52	8
						2.113	13.382	74.972	11.646	25.028	401.26	7.5
30.0	2.635	0.082	1054.9	555.3	499.6	2.111					373.01	7
30.3	2.635	0.082	1057.5	555.2	502.3	2.105					384.31	7
						2.108	13.361	74.766	11.873	25.234	378.66	7

ตารางที่ 21. ข้อมูลการทดลอง

ทรายแม่น้ำปิงผสมหินฝุ่นล้าง 30% ผสมฝุ่น 15% ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02

ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย 2.596 ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย 0.447

% ยางมะตอยโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวม	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
	ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
4.0	930.8	478.5	452.3	2.058					829.60	4
4.0	931.4	476.6	454.8	2.048					920.34	4
				2.053	6.875	76.042	17.083	23.985	874.97	4
6.0	950.0	500.6	449.4	2.114					894.41	6
6.0	950.0	498.9	451.1	2.106					816.64	7
				2.110	10.835	76.678	12.487	23.322	855.52	6.5
8.0	969.3	522.8	446.5	2.171					803.67	7
8.0	968.6	522.0	446.6	2.169					803.67	7
				2.170	14.877	77.399	7.724	22.601	803.67	7
10.0	987.7	543.8	443.9	2.225					855.52	10
10.0	986.4	544.7	441.7	2.233					777.75	11
				2.229	18.979	78.057	2.964	21.943	816.63	10.5
12.0	1003.3	548.0	455.3	2.204					699.97	19
12.0	998.0	545.8	452.2	2.207					699.97	19
				2.206	22.309	75.872	1.819	24.128	699.97	19
14.0	1006.9	533.0	473.9	2.125					427.76	38
14.0	1002.2	529.9	472.3	2.122					440.73	34
				2.124	24.757	71.770	3.473	28.230	434.24	36
16.0	1018.9	514.7	504.2	2.021					—	—
16.0	1020.2	517.4	502.8	2.029					—	—
				2.025	26.619	67.245	6.136	32.755	—	—

ตารางที่ 22. ข้อมูลการทดลอง

ทรายแม่น้ำมูลผสมหินฝุ่นล้าง 30% ผสมฝุ่น 15% ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02

ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย 2.620 ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย 0.399

% ยางมะตอยโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวม	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
	ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
4.0	1025.5	534.8	490.7	2.090					825.14	7
4.0	1028.5	537.2	491.3	2.093					813.84	8
				2.092	7.100	76.776	16.124	23.224	819.49	7.5
6.0	1046.5	557.9	488.6	2.142					892.96	8
6.0	1048.3	558.2	490.1	2.139					870.35	7
				2.141	11.089	77.092	11.819	22.908	881.65	7.5
8.0	1070.4	583.1	487.3	2.196					960.78	7
8.0	1073.3	584.3	489.0	2.195					915.57	8
				2.196	15.150	77.608	7.242	22.392	938.17	7.5
10.0	1094.9	604.5	490.4	2.233					884.35	12
10.0	1090.1	601.1	489.0	2.229					916.71	12
				2.231	19.090	77.411	3.499	22.589	900.53	12
12.0	1109.4	608.3	501.1	2.214					754.94	20
12.0	1112.6	609.4	503.2	2.211					690.23	22
				2.213	22.473	75.416	2.381	24.854	722.58	21
14.0	1109.1	584.1	525.0	2.112					328.52	35
14.0	1110.7	586.8	523.9	2.120					358.39	38
				2.116	24.751	70.845	4.404	29.155	343.45	36.5
16.0	1102.8	554.8	548.0	2.012					—	—
16.0	1097.9	551.1	546.8	2.008					—	—
				2.010	26.502	66.136	7.362	33.864	—	—

ตารางที่ 23. ข้อมูลการทดลอง

ทรายบกแหลมฉบังผสมหินฝุ่นล้าง 30% ผสมฝุ่น 15% ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02
ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย 2.635 ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย 0.444

% ยางมะตอยโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวม	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
	ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
4.0	923.6	477.4	446.2	2.070					725.90	5
4.0	931.0	480.3	450.7	2.066					803.67	5
				2.068	6.932	75.463	17.605	24.537	764.78	5
6.0	945.9	504.5	441.4	2.143					933.30	6
6.0	952.1	507.5	444.6	2.141					959.22	7
				2.142	11.006	76.689	12.305	23.311	946.26	6.5
8.0	969.9	531.8	438.1	2.214					917.12	8
8.0	970.0	530.9	439.1	2.209					889.75	8
				2.212	15.172	77.729	7.099	22.271	903.43	8
10.0	987.8	547.6	440.2	2.244					881.45	13
10.0	987.9	547.9	440.0	2.245					920.34	14
				2.245	19.120	77.454	3.426	22.546	900.89	13.5
12.0	1003.4	550.5	452.9	2.215					816.64	27
12.0	1000.7	547.9	452.8	2.210					790.71	28
				2.213	22.384	74.987	2.629	25.012	803.67	27.5
14.0	1009.9	532.4	477.5	2.115					530.63	54
14.0	1006.5	529.5	477.0	2.110					493.61	50
				2.113	24.633	70.342	5.025	29.658	512.12	52
16.0	1010.2	510.2	500.0	2.020					—	—
16.0	1006.8	506.9	499.9	2.014					—	—
				2.017	26.518	65.988	7.494	34.012	—	—

ตารางที่ 24. ข้อมูลการทดลอง

ทรายคลองบางริ้นผสมหินฝุ่นล้าง 30% ผสมฝุ่น 15% ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02
ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย 2.586 ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย 0.622

% ยางมะตอยโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวม	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
	ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
4.0	929.9	480.9	449.0	2.071					842.56	9
4.0	930.6	485.1	445.5	2.089					816.64	9
				2.080	6.623	77.339	16.038	22.661	829.60	9
6.0	949.4	507.2	442.2	2.147					1239.63	9
6.0	951.5	509.1	442.4	2.151					1354.94	9
				2.149	10.688	78.398	10.914	21.602	1297.28	9
8.0	970.5	531.6	438.9	2.211					1657.64	9
8.0	971.3	533.6	437.7	2.219					1744.13	10
				2.215	14.834	79.309	5.857	20.691	1700.88	9.5
10.0	987.5	549.4	438.1	2.254					1437.28	16
10.0	988.5	549.8	438.7	2.253					1464.66	17
				2.254	18.838	79.238	1.924	20.762	1450.97	16.5
12.0	1002.8	550.7	452.1	2.218					959.22	31
12.0	999.9	579.7	450.2	2.221					1011.07	32
				2.220	22.111	76.649	1.240	23.351	985.14	31.5
14.0	997.8	532.8	465.0	2.146					472.87	43
14.0	1004.0	537.5	466.5	2.152					520.16	42
				2.149	24.724	72.895	2.381	27.105	496.51	42.5
16.0	1012.9	524.3	488.6	2.073					—	—
16.0	1010.8	522.3	488.5	2.069					—	—
				2.071	26.917	69.039	4.044	30.961	—	—

ตารางที่ 25. ข้อมูลการทดลอง

ทรายบกโคราชผสมหินฝุ่น 30% ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02

ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย 2.615 ความดูดซึมยางมะตอย 0.209

% ยางมะตอยโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวม	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
	ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
4.0	1035.7	545.6	490.1	2.113					373.01	5
4.0	1035.9	547.5	488.4	2.121					406.92	5
				2.117	7.565	77.842	14.593	22.158	389.96	5
6.0	1057.5	570.0	487.5	2.169					395.61	6
6.0	1057.5	568.2	489.3	2.161					429.52	5
				2.165	11.595	78.105	10.300	21.895	412.56	5.5
8.0	1079.2	590.4	488.8	2.208					576.47	7
8.0	1079.6	592.9	486.7	2.218					565.16	7
				2.213	15.649	78.359	5.992	21.641	570.81	7
10.0	1099.9	606.9	493.0	2.231					632.98	13
10.0	1098.7	605.4	493.3	2.227					587.77	13
				2.229	19.451	77.490	3.059	22.510	610.37	13
12.0	1093.4	585.3	508.1	2.152					300.73	23
12.0	1105.0	591.1	513.9	2.150					321.47	21
				2.151	22.199	73.443	4.358	26.557	311.10	22
14.0	1109.6	569.8	539.8	2.055					115.73	40
14.0	1113.7	572.0	541.7	2.056					125.37	42
				2.056	24.366	68.967	6.647	31.033	120.55	41
16.0	1097.8	545.4	552.4	1.987					—	—
16.0	1093.3	542.0	551.3	1.983					—	—
				1.985	26.511	65.438	8 051	34.562	—	—

ตารางที่ 26. ข้อมูลการทดลอง

ทรายบกขอนแก่นผสมหินฝุ่น 30% ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02

ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย 2.614 ความดูดซึมยางมะตอย 0.148

% ยางมะตอยโดยน้ำหนักของวัสดุมวลรวม	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
	ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
4.0	1033.1	523.7	509.4	2.028					248.67	7
4.0	1037.2	526.0	511.2	2.029					271.28	6
				2.029	7.368	74.635	17.997	25.365	259.97	6.5
6.0	1057.1	548.6	508.5	2.079					259.97	7
6.0	1055.4	545.8	509.6	2.071					293.88	7
				2.075	11.229	74.887	13.884	25.113	276.92	7
8.0	1078.5	570.0	508.5	2.121					418.22	7
8.0	1077.7	568.9	508.8	2.118					406.92	7
				2.120	15.110	75.094	9.796	24.906	412.57	7
10.0	1096.8	590.4	506.4	2.166					553.86	12
10.0	1092.1	587.9	504.2	2.166					508.65	12
				2.166	19.018	75.328	5.654	24.672	531.25	12
12.0	1097.5	581.0	516.5	2.125					352.58	21
12.0	1103.1	586.0	517.1	2.133					362.95	21
				2.129	22.087	72.720	5.193	27.280	357.76	21
14.0	1085.9	556.7	529.2	2.052					124.44	38
14.0	1084.9	558.3	526.6	2.060					134.81	42
				2.056	24.493	68.994	6.513	31.006	129.62	40
16.0	1093.7	545.0	548.7	1.993					—	—
16.0	1091.3	542.1	549.2	1.987					—	—
				1.990	26.660	65.628	7.712	34.372	—	—

ตารางที่ 27. ข้อมูลการทดลอง

ทรายแม่น้ำปิงผสมหินฝุ่นล้าง 30% ผสมฝุ่น 15% ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02
ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย 2.596 ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย 0.447 ผสมยางมะตอย 10%

อุณหภูมิขณะบดทับ	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
	ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
150°F	987.7	529.4	458.3	2.155					370.21	10
150°F	987.3	528.5	458.8	2.152					345.53	10
				2.154	18.341	75.431	6.228	24.596	357.87	10
200°F	987.4	545.0	442.4	2.232					793.93	11
200°F	986.4	544.3	442.1	2.231					752.86	11
				2.232	19.005	78.162	2.833	21.838	773.39	11
250°F	984.8	547.9	436.9	2.254					1122.45	12
250°F	984.3	548.3	436.0	2.257					1149.82	12
				2.256	19.209	79.001	1.790	20.999	1136.13	12
300°F	979.4	542.9	436.5	2.244					1054.01	14
300°F	980.8	544.7	436.1	2.249					1040.32	13
				2.247	19.132	78.687	2.181	21.313	1047.16	13.5
350°F	971.6	536.9	434.7	2.235					930.81	12
350°F	971.1	535.8	435.3	2.231					889.75	12
				2.233	19.013	78.197	2.790	21.803	910.28	12

ตารางที่ 28. ข้อมูลการทดลอง

ทรายคลองบางริ้นผสมหินฝุ่นล้าง 30% ผสมฝุ่น 15% ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02
ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย 2.586 ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย 0.662 ผสมยางมะตอย 9%

อุณหภูมิขณะบดทับ	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลต์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร-% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
	ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
150°F	979.1	528.1	451.0	2.171					751.82	14
150°F	979.2	526.5	452.7	2.163					751.82	14
				2.167	16.329	76.878	6.793	23.122	751.82	14
200°F	979.3	542.1	437.2	2.240					1700.89	13
200°F	978.1	543.2	434.9	2.249					1643.23	11
				2.245	16.917	79.645	3.438	20.355	1672.06	12
250°F	976.8	551.0	425.8	2.294					2090.07	13
250°F	979.1	551.6	427.5	2.290					2090.07	13
				2.292	17.271	81.313	1.416	18.687	2090.07	13
300°F	973.9	550.7	423.2	2.301					2133.32	14
300°F	974.2	549.7	424.5	2.295					2277.46	15
				2.298	17.316	81.526	1.158	18.474	2205.39	14.5
350°F	973.1	550.0	423.1	2.300					2421.60	16
350°F	975.0	552.6	422.4	2.308					2320.70	14
				2.304	17.361	81.738	0.901	18.262	2371.15	15

ตารางที่ 29. ข้อมูลการทดลอง

ทรายบกโคราชผสมหินฝุ่น 30%
ผสมยางมะตอย 10%

ความถ่วงจำเพาะของยางมะตอย 1.02
ความดูดซึมยางมะตอยเฉลี่ย 0.16

อุณหภูมิขณะบดทับ	น้ำหนัก-กรัม		ปริมาตรแบบบัลค์ ม.ล.	ความแน่น กรัม/ม.ล.	ปริมาตร--% ทั้งหมด			% ช่องว่างระหว่างเม็ดวัสดุมวลรวม	เสถียรภาพ	การไหล
	ในอากาศ	ในน้ำ			ยางมะตอยประสิทธิ์ผล	วัสดุมวลรวม	ช่องว่างอากาศ			
150°F	1096.2	603.5	492.7	2.225					531.25	11
150°F	1098.5	602.6	495.9	2.215					542.56	9
				2.220	18.903	77.177	3.920	22.823	536.90	10
200°F	1096.1	605.5	490.6	2.234					655.59	12
200°F	1093.1	604.2	488.9	2.236					644.29	12
				2.235	19.030	77.698	3.272	22.302	649.94	12
250°F	1090.6	600.9	489.7	2.227					621.68	15
250°F	1087.6	600.8	486.8	2.234					644.29	13
				2.231	18.998	77.559	3.445	22.441	623.98	14
300°F	1075.1	591.9	483.2	2.225					599.07	14
300°F	1074.2	590.6	483.6	2.221					576.47	14
				2.223	18.928	77.281	3.791	22.719	587.77	14
350°F	1072.3	586.0	486.3	2.205					474.74	13
350°F	1073.8	588.1	485.7	2.211					508.65	15
				2.208	18.800	76.760	4.440	23.240	491.69	14

ประวัติผู้เขียน

นายปิยะ ปิยกีรติกุล เกิดวันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ. 2493 ที่จังหวัดนครราชสีมา สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาบัณฑิต จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อปีการศึกษา 2516 ปัจจุบันเป็นข้าราชการ ตำแหน่งนายช่างโยธา 3 กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวงแผนดิน กระทรวงคมนาคม