รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมทางหลวง. วิธีทดลองวัสดุก่อสร้าง. เล่มที่1. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงคมนาคม, 2530.

ดิเรก ลาวัณย์ศิริ. การนำวัสดุท้องถิ่นมาใช้ในงานก่อสร้างถนน. วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ธีระชาติ รื่นไกรฤกษ์ และสถิตย์พงษ์ อภิเมธีธำรง. การวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างโครงสร้างถนนลาดยางที่มีดินซีเมนต์ปลอดรอยแตกเป็นพื้นทาง กับถนนลาดยางที่มีหินคลุกเป็นพื้นทาง และวัสดุมวลรวมเป็นรองพื้นทาง. รายงานฉบับที่ วพ.169.กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิจัยและพัฒนางานทาง กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม, 2541.

ธีระชาติ รื่นไกรฤกษ์ และวุฒิชัย วัยวุฒิเกียรติ. กลสมบัติของดินลูกรังในประเทศไทยเน้นหนักการใช้ประโยชน์ในงานทางหลวง. รายงานฉบับที่ วว.96.กรุงเทพมหานคร: กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม, 2528.

ประสิทธิ์ ภู่ประทุม. อุณหภูมิมาตรฐานของถนนกรมทางหลวง. รายงานฉบับที่ วพ.158. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิจัยและพัฒนางานทาง กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม, 2539.

วรศักดิ์ ตันติวณิช และ สมหวัง ช่างสุวรรณ์. ธรณีวิทยาแหล่งดินลูกรังบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย. รายงานฉบับที่ วว.134.กรุงเทพมหานคร: กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม, 2538.

สำนักวิเคราะห์วิจัยและพัฒนางานทาง กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม. มาตรฐานงานทาง. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2539.

ภาษาอังกฤษ

AASHTO. Standard method of test for resilient modulus of subgrade soils and untreated base/subbase materials. AASHTO T292-91. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D. C., 1995.

Asphalt Institute. Thickness design: Asphalt pavement for highway and streets. Manual Series No.1. 9th ed. U.S.A.: Asphalt Institute, 1991.

Asphalt Institute. Research and Development of Asphalt Institute's Thickness Design Manual Series No.1. 9th ed. Research Report No.82-2 .U.S.A.: Asphalt Institute, 1982.

Atkins, H. N. Highway materials, soils, and concretes. 3rd ed. Ohio: Prentice Hall, 1997.

Barksdale, R. D. , et al. Laboratory determination of resilient modulus for flexible pavement design. Washington D.C., U.S.A.: Transportation Research Board, 1997.

Bullen, F. The resilient moduli of cement treated materials. Road & Transport Research Vol.3 No.2 (June 1994): 94-104.

Chen, D. H., Zaman, M. M., and Laguros, J. G. Resilient moduli of aggregate materials: Variability due to testing procedure and aggregate type. Transportation Research Record 1462 (1994): 57-64.

Doshi ,S.N.,and Mesdary, M.S. Estimations of dynamic modulus of soil-cement. Australian Road Research Board Vol.15 No.2 (June 1985):90-96.

Heydinger, A. G., Xie, Q., Randolph, B. W., and Gupta, J. D. Analysis of resilient modulus of dense and open graded aggregates. Transportation Research Record 1547 (1996):1-6

Huang, Y. H. Pavement analysis and design. London: Prentice Hall, 1993.

Lekarp, F., Isaccson, U., and Dawson, A. State of the art I: Resilient response of unbound aggregates. Journal of Transportation Engineering Vol.126 No.1 (January 2000): 66-75.

May, R. W., and Witczak, M. W. Effective granular modulus to model pavement responses. Transportation Research Record 810 (1981): 1-9.

Rada, G., and Witczak, M. W. Comprehensive evaluation of laboratory resilient moduli results for granular material. Transportation Research Record 810 (1981): 23-32.

Span Co., Ltd, Norconsult International A.S., Norconsult Civil Engineering Co., Ltd. .Study on suitable materials for rural road construction in Thailand. Bangkok, 1997.

Teeracharti Ruenkrairergsa. Proposed specifications of soil aggregates for low-volume roads. Transportation Research Record 1106 (1987): 268-280.

Thompson, M. R. and Smith, K. L. Repeated triaxial characterization of granular bases. Transportation Research Record 1278 (1990): 7-17.

Tian, P. , Zaman, M. M. , and Lagoros, J. G. Gradation and moisture effects on resilient moduli of aggregate bases. Transportation Research Record 1619 (1998): 75-84.

Visser, A. T., Queiroz C., and Hudson W. R. Study of resilient characteristics of tropical soils for use in low volume pavement design. Transportation Research Record 898 (1983): 133-140.

Woolstrum, G. Dynamic testing of Nebraska soils and aggregates. Transportation Research Record 1278 (1990): 27-34.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ผลการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus ของดินลูกรังที่ใช้ในการวิจัย

ตารางที่1 ก. ผลการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus (M_r) ของดินลูกรังแหล่งชลบุรี

Testing Phase	σ_3 (kPa)	ตัวอย่างที่ 1 (ความชื้น 5.2 %)				ตัวอย่างที่ 2 (ความชื้น 5.3 %)				ตัวอย่างที่ 3 (ความชื้น 5.8 %)				ตัวอย่างที่ 4 (ความชื้น 5.2 %)			
		σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)
1	207	138	398.18	347.705	0.759	145	366.97	395.108	0.766	122	256.28	476.294	0.743	138	449.67	306.790	0.759
2	207	175	491.26	356.045	0.796	177	439.33	403.506	0.798	159	347.81	457.440	0.780	176	563.38	313.096	0.797
3	207	205	594.69	344.774	0.826	206	524.80	392.244	0.827	184	411.05	447.979	0.805	204	621.99	328.457	0.825
4	207	240	687.77	348.823	0.861	240	604.73	396.402	0.860	217	475.12	456.738	0.838	240	692.59	345.912	0.860
5	207	264	723.97	364.958	0.885	265	666.75	396.830	0.885	244	541.69	450.687	0.865	264	770.12	342.539	0.884
6	138	97	336.13	289.271	0.511	102	284.27	359.268	0.516	82	212.18	385.984	0.496	103	372.14	277.321	0.517
7	138	124	387.84	318.827	0.537	129	361.80	356.875	0.543	110	309.54	355.590	0.524	128	444.50	287.850	0.542
8	138	157	486.09	322.871	0.571	160	454.84	351.357	0.574	143	393.58	364.487	0.557	158	527.09	299.688	0.572
9	138	184	589.52	311.943	0.598	186	542.70	343.224	0.600	170	444.33	381.551	0.583	185	604.73	305.619	0.599
10	138	218	698.11	311.863	0.632	220	630.57	349.106	0.634	201	544.18	369.057	0.615	217	692.59	313.221	0.631
11	69	89	356.81	248.806	0.296	89	330.79	268.753	0.296	76	238.81	316.735	0.283	96	403.15	239.010	0.303
12	69	113	449.89	251.359	0.320	115	387.65	296.225	0.322	101	319.52	316.724	0.308	119	460.01	258.689	0.326
13	69	144	558.49	257.363	0.351	149	547.87	271.409	0.356	132	414.38	318.494	0.339	149	547.87	271.982	0.356
14	69	169	584.34	289.383	0.376	173	599.56	287.729	0.379	158	490.10	321.441	0.364	176	589.22	298.470	0.383
Result		$M_r = 376\,\theta^{0.33}$, $R^2 = 0.940$				$M_r = 427\,\theta^{0.37}$, $R^2 = 0.923$				$M_r = 482\,\theta^{0.38}$, $R^2 = 0.891$				$M_r = 345\,\theta^{0.25}$, $R^2 = 0.828$			
Specimen Detail		Diameter = 100.25 mm Height = 200.65 mm Weight = 3.552 kg				Diameter = 100.18 mm Height = 200.75 mm Weight = 3.542 kg				Diameter = 100.90 mm Height = 200.30 mm Weight = 3.602 kg				Diameter = 100.43 mm Height = 200.75 mm Weight = 3.609 kg			

ตารางที่1 ก. ผลการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus (M_r) ของดินลูกรังแหล่งชลบุรี (ต่อ)

Testing Phase	σ_3 (kPa)	ตัวอย่างที่ 5 (ความชื้น 5.3 %)				ตัวอย่างที่ 6 (ความชื้น 6.1 %)				ตัวอย่างที่ 7 (ความชื้น 6.2 %)				ตัวอย่างที่ 8 (ความชื้น 6.2 %)			
		σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)
1	207	119	356.99	334.425	0.740	120	382.57	313.611	0.741	105	374.19	280.090	0.725	106	284.84	372.711	0.727
2	207	152	424.25	357.595	0.772	158	469.84	335.300	0.778	134	452.15	295.543	0.754	136	331.45	411.364	0.757
3	207	174	465.64	372.833	0.794	186	549.21	339.084	0.807	157	507.94	309.506	0.778	161	383.24	420.954	0.782
4	207	198	522.55	378.121	0.818	221	620.39	355.676	0.841	181	566.48	319.148	0.801	186	429.85	432.210	0.806
5	207	213	568.44	375.112	0.834	244	682.43	357.740	0.865	201	618.45	324.527	0.821	205	471.28	433.966	0.825
6	138	87	279.38	311.627	0.501	89	315.36	281.199	0.502	71	285.84	249.331	0.485	77	238.23	321.118	0.490
7	138	108	341.47	316.038	0.522	111	374.41	296.767	0.525	93	353.40	263.943	0.507	100	300.38	332.643	0.514
8	138	133	397.49	335.765	0.547	142	469.74	302.055	0.556	123	436.56	280.890	0.536	129	352.17	366.478	0.543
9	138	151	424.25	356.366	0.565	168	537.67	313.375	0.582	144	504.12	285.865	0.558	151	393.60	384.755	0.565
10	138	176	491.51	358.514	0.590	203	635.90	319.930	0.617	173	592.47	291.883	0.587	177	471.28	376.546	0.591
11	69	75	289.73	259.112	0.282	82	346.38	237.946	0.289	77	337.81	228.036	0.284	74	279.66	266.101	0.281
12	69	94	324.11	289.535	0.301	104	411.54	252.242	0.311	98	431.36	227.176	0.305	99	372.88	266.567	0.306
13	69	117	424.25	275.262	0.324	131	505.78	258.873	0.338	125	514.51	243.423	0.332	125	429.85	291.772	0.332
14	69	136	468.42	290.485	0.343	156	579.03	269.370	0.363	151	602.86	250.342	0.358	149	502.36	296.278	0.356
Result		$M_r = 395\,\theta^{0.30}$, $R^2 = 0.889$				$M_r = 367\,\theta^{0.33}$, $R^2 = 0.961$				$M_r = 331\,\theta^{0.30}$, $R^2 = 0.903$				$M_r = 466\,\theta^{0.45}$, $R^2 = 0.952$			
Specimen Detail		Diameter = 100.93 mm Height = 200.55 mm Weight = 3.585 kg				Diameter = 100.90 mm Height = 200.70 mm Weight = 3.633 kg				Diameter = 100.67 mm Height = 199.65 mm Weight = 3.610 kg				Diameter = 101.02 mm Height = 200.35 mm Weight = 3.674 kg			

ตารางที่1 ก. ผลการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus (M_r) ของดินลูกรังแหล่งชลบุรี (ต่อ)

Testing Phase	σ_3 (kPa)	ตัวอย่างที่ 9 (ความชื้น 6.3 %)				ตัวอย่างที่ 10 (ความชื้น 6.4 %)				ตัวอย่างที่ 11 (ความชื้น 6.4 %)				ตัวอย่างที่ 12 (ความชื้น 6.4 %)			
		σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)
1	207	98	297.20	329.791	0.719	101	291.26	346.492	0.722	104	432.76	239.212	0.724	110	322.95	339.534	0.730
2	207	124	370.20	334.888	0.745	128	353.67	362.228	0.749	133	545.70	244.597	0.754	140	395.87	354.226	0.761
3	207	143	404.61	352.238	0.763	153	404.18	379.059	0.774	158	623.28	253.775	0.779	165	441.12	374.057	0.786
4	207	165	448.41	368.636	0.786	180	457.69	393.007	0.801	182	751.73	242.568	0.803	194	474.00	409.278	0.815
5	207	182	490.12	371.854	0.803	200	504.50	395.928	0.820	201	841.39	238.580	0.821	215	520.88	411.914	0.835
6	138	69	245.06	283.214	0.483	76	249.65	305.799	0.490	75	380.18	197.660	0.489	79	270.86	289.998	0.492
7	138	92	291.99	313.906	0.505	99	306.86	322.058	0.513	99	472.42	209.121	0.513	101	338.57	298.951	0.515
8	138	116	354.56	327.248	0.530	126	358.87	351.150	0.540	127	568.11	223.847	0.541	130	375.04	347.197	0.544
9	138	137	411.91	331.844	0.550	149	416.08	356.905	0.562	149	670.70	221.732	0.563	152	421.92	361.098	0.566
10	138	159	458.84	347.557	0.573	174	473.29	367.898	0.588	179	762.08	235.138	0.593	181	494.84	365.412	0.595
11	69	68	297.20	229.962	0.275	77	296.46	259.279	0.284	72	393.11	183.137	0.279	77	302.11	256.508	0.284
12	69	91	370.20	244.726	0.297	100	374.47	268.098	0.307	95	486.21	194.543	0.301	102	385.45	265.327	0.309
13	69	114	417.13	273.080	0.321	127	421.28	300.369	0.333	124	587.08	211.245	0.331	130	494.84	262.074	0.337
14	69	134	479.69	278.326	0.340	147	488.89	300.540	0.354	148	666.39	221.589	0.355	153	572.97	266.819	0.360
Result		$M_r = 396\,\theta^{0.37}$, $R^2 = 0.889$				$M_r = 416\,\theta^{0.34}$, $R^2 = 0.893$				$M_r = 256\,\theta^{0.22}$, $R^2 = 0.755$				$M_r = 423\,\theta^{0.42}$, $R^2 = 0.875$			
Specimen Detail		Diameter = 100.12 mm Height = 199.00 mm Weight = 3.572 kg				Diameter = 100.78 mm Height = 199.50 mm Weight = 3.637 kg				Diameter = 100.53 mm Height = 200.60 mm Weight = 3.635 kg				Diameter = 100.37 mm Height = 199.20 mm Weight = 3.622 kg			

ตารางที่1 ก. ผลการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus (M_r) ของดินลูกรังแหล่งชลบุรี (ต่อ)

Testing Phase	σ_3 (kPa)	ตัวอย่างที่ 13 (ความชื้น 6.5 %)				ตัวอย่างที่ 14 (ความชื้น 6.6 %)				ตัวอย่างที่ 15 (ความชื้น 6.6 %)				ตัวอย่างที่ 16 (ความชื้น 7.1 %)			
		σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)
1	207	107	322.62	332.831	0.728	93	266.79	347.580	0.713	100	297.35	335.451	0.720	94	235.58	398.970	0.715
2	207	140	395.47	354.448	0.761	121	324.33	373.763	0.742	119	344.30	346.748	0.740	122	287.93	423.818	0.743
3	207	164	457.92	358.096	0.785	145	371.03	390.945	0.766	139	390.14	356.343	0.760	145	324.58	447.961	0.766
4	207	192	489.14	392.553	0.813	170	418.49	406.028	0.791	167	459.07	363.635	0.788	168	366.46	457.697	0.788
5	207	209	520.36	401.529	0.830	188	449.88	418.004	0.809	188	511.24	366.967	0.808	183	392.63	465.538	0.803
6	138	81	280.99	288.017	0.495	68	224.94	301.700	0.482	67	224.32	299.517	0.481	71	219.87	323.553	0.485
7	138	104	348.64	297.373	0.517	90	277.25	323.253	0.503	89	292.13	304.289	0.503	92	272.23	337.632	0.506
8	138	129	385.07	335.180	0.543	115	329.56	348.967	0.529	117	359.95	325.929	0.531	119	323.79	368.858	0.533
9	138	153	452.71	338.843	0.567	138	371.41	372.413	0.552	138	412.12	334.835	0.552	140	355.99	393.848	0.554
10	138	182	525.56	347.230	0.596	164	434.19	377.035	0.577	163	474.72	342.938	0.577	166	413.57	401.788	0.580
11	69	77	364.25	212.019	0.284	66	245.86	269.702	0.273	68	266.05	256.419	0.275	73	272.23	268.961	0.280
12	69	99	390.27	254.810	0.306	88	319.10	274.365	0.294	90	354.74	254.962	0.297	94	324.58	289.575	0.301
13	69	126	483.94	261.237	0.333	113	402.80	281.660	0.320	116	417.34	277.399	0.323	119	392.63	304.187	0.326
14	69	144	520.36	276.496	0.351	133	465.57	285.967	0.340	136	479.94	283.214	0.343	140	439.75	317.649	0.347
Result		$M_r = 417\,\theta^{0.45}$, $R^2 = 0.896$				$M_r = 433\,\theta^{0.38}$, $R^2 = 0.895$				$M_r = 390\,\theta^{0.32}$, $R^2 = 0.946$				$M_r = 495\,\theta^{0.46}$, $R^2 = 0.934$			
Specimen Detail		Diameter = 100.20 mm Height = 199.40 mm Weight = 3.561 kg				Diameter = 101.25 mm Height = 198.35 mm Weight = 3.653 kg				Diameter = 101.37 mm Height = 198.90 mm Weight = 3.688 kg				Diameter = 101.13 mm Height = 198.20 mm Weight = 3.633 kg			

ตารางที่1 ก. ผลการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus (M_r) ของดินลูกรังแหล่งชลบุรี (ต่อ)

Testing Phase	σ_3 (kPa)	ตัวอย่างที่ 17 (ความชื้น 7.2 %)				ตัวอย่างที่ 18 (ความชื้น 7.4 %)				ตัวอย่างที่ 19 (ความชื้น 7.6 %)				ตัวอย่างที่ 20 (ความชื้น 7.5 %)			
		σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)
1	207	99	308.48	320.255	0.719	122	316.99	384.198	0.742	97	275.99	353.232	0.718	99	271.27	365.370	0.720
2	207	126	376.45	333.623	0.746	142	359.25	395.741	0.763	120	329.06	363.662	0.740	129	328.65	392.048	0.750
3	207	147	425.20	346.045	0.768	159	390.95	407.773	0.780	137	360.97	380.096	0.758	150	374.48	399.792	0.770
4	207	171	481.02	356.139	0.792	177	417.36	423.292	0.797	155	392.75	393.996	0.775	172	412.12	416.439	0.792
5	207	186	512.40	363.051	0.807	181	422.65	429.131	0.802	170	429.90	394.741	0.790	185	438.20	422.602	0.806
6	138	71	250.97	282.672	0.485	88	269.44	325.904	0.502	72	233.53	307.018	0.485	77	245.18	312.754	0.490
7	138	95	329.40	287.159	0.508	103	301.14	343.670	0.517	92	291.91	314.528	0.506	95	292.13	326.773	0.509
8	138	120	386.91	311.024	0.534	127	338.12	375.645	0.541	115	329.06	349.555	0.529	122	351.76	347.011	0.536
9	138	141	439.20	321.857	0.555	145	375.10	387.380	0.559	135	376.83	357.260	0.548	146	406.90	357.678	0.559
10	138	164	507.17	324.312	0.578	166	417.36	398.245	0.580	156	419.29	372.750	0.570	171	443.42	384.691	0.584
11	69	71	308.48	231.674	0.278	84	338.12	248.884	0.291	74	291.91	254.449	0.281	75	307.78	244.058	0.282
12	69	93	392.14	237.193	0.300	105	385.67	271.055	0.311	94	360.90	260.114	0.301	98	339.08	289.219	0.305
13	69	119	454.88	261.083	0.326	124	412.08	301.879	0.331	115	403.36	285.163	0.322	122	391.25	311.988	0.329
14	69	140	512.40	273.826	0.347	142	443.78	319.184	0.349	134	435.21	306.964	0.340	141	459.07	307.942	0.348
Result		$M_r = 383\,\theta^{0.37}$, $R^2 = 0.934$				$M_r = 465\,\theta^{0.43}$, $R^2 = 0.887$				$M_r = 424\,\theta^{0.37}$, $R^2 = 0.886$				$M_r = 444\,\theta^{0.39}$, $R^2 = 0.878$			
Specimen Detail		Diameter = 100.53 mm Height = 198.45 mm Weight = 3.617 kg				Diameter = 100.80 mm Height = 196.40 mm Weight = 3.611 kg				Diameter = 101.47 mm Height = 195.50 mm Weight = 3.623 kg				Diameter = 100.90 mm Height = 198.90 mm Weight = 3.637 kg			

ตารางที่2 ก. ผลการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus (M_r) ของดินลูกรังแหล่งฉะเชิงเทรา

Testing Phase	σ_3 (kPa)	ตัวอย่างที่ 1 (ความชื้น 6.9 %)				ตัวอย่างที่ 2 (ความชื้น 7.2 %)				ตัวอย่างที่ 3 (ความชื้น 7.6 %)				ตัวอย่างที่ 4 (ความชื้น 7.7 %)			
		σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)
1	207	159	439.33	361.229	0.779	118	302.64	390.135	0.739	150	382.95	391.445	0.771	111	312.53	355.287	0.732
2	207	199	532.37	373.120	0.819	145	349.61	414.280	0.766	183	455.41	402.448	0.804	139	375.04	370.795	0.760
3	207	231	597.42	386.151	0.851	163	370.48	439.100	0.783	209	498.36	419.843	0.830	161	421.90	380.988	0.781
4	207	263	656.41	401.078	0.884	186	412.22	450.647	0.806	249	569.26	437.342	0.870	180	463.59	388.933	0.801
5	207	286	692.59	412.751	0.907	201	443.53	453.148	0.822	270	610.66	442.389	0.891	194	494.84	392.151	0.815
6	138	124	382.48	324.246	0.538	84	229.59	365.702	0.498	120	336.38	357.461	0.534	85	255.23	333.534	0.499
7	138	154	465.18	332.123	0.568	109	286.99	378.502	0.522	150	398.48	376.194	0.564	108	317.74	339.478	0.522
8	138	189	547.87	345.296	0.603	136	339.17	402.272	0.550	181	450.23	401.191	0.594	133	375.59	354.761	0.547
9	138	217	589.22	368.332	0.631	157	375.70	419.033	0.571	209	510.78	408.597	0.622	153	416.71	367.975	0.567
10	138	252	671.92	375.398	0.666	182	438.31	415.442	0.596	242	595.13	406.757	0.656	179	484.42	368.931	0.593
11	69	117	387.65	302.300	0.324	84	245.25	342.359	0.291	115	372.09	310.344	0.322	85	281.28	302.652	0.292
12	69	145	480.68	301.731	0.352	107	313.08	341.931	0.314	142	405.21	351.647	0.349	107	338.57	315.463	0.314
13	69	181	547.87	329.949	0.388	134	370.48	362.612	0.341	175	476.11	368.262	0.382	134	406.29	330.560	0.341
14	69	207	625.40	330.219	0.413	155	417.44	370.845	0.362	200	538.21	372.027	0.407	152	453.17	336.035	0.359
Result		$M_r = 403\,\theta^{0.26}$, $R^2 = 0.865$				$M_r = 456\,\theta^{0.23}$, $R^2 = 0.818$				$M_r = 441\,\theta^{0.24}$, $R^2 = 0.788$				$M_r = 399\,\theta^{0.20}$, $R^2 = 0.860$			
Specimen Detail		Diameter = 100.53 mm Height = 200.75 mm Weight = 3.658 kg				Diameter = 100.60 mm Height = 198.85 mm Weight = 3.688 kg				Diameter = 100.13 mm Height = 200.50 mm Weight = 3.654 kg				Diameter = 100.22 mm Height = 199.20 mm Weight = 3.679 kg			

ตารางที่2 ก. ผลการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus (M_r) ของดินลูกรังแหล่งฉะเชิงเทรา (ต่อ)

Testing Phase	σ_3 (kPa)	ตัวอย่างที่ 5 (ความชื้น 7.9 %)				ตัวอย่างที่ 6 (ความชื้น 8.2 %)				ตัวอย่างที่ 7 (ความชื้น 8.2 %)				ตัวอย่างที่ 8 (ความชื้น 8.3 %)			
		σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)
1	207	113	272.57	413.794	0.733	120	300.45	399.250	0.741	113	297.80	379.714	0.734	132	350.59	375.541	0.752
2	207	142	335.47	423.373	0.763	153	372.98	409.076	0.773	135	339.60	396.185	0.755	166	417.62	397.238	0.787
3	207	166	382.65	433.949	0.787	176	404.06	436.203	0.797	151	370.03	408.876	0.772	193	469.18	411.956	0.814
4	207	186	414.10	448.908	0.807	203	450.68	450.616	0.824	166	391.84	424.858	0.787	225	525.89	427.616	0.846
5	207	199	440.31	451.835	0.820	217	486.94	446.232	0.838	181	423.19	428.025	0.802	247	572.29	431.594	0.868
6	138	84	225.39	372.985	0.498	89	243.47	365.197	0.503	81	235.11	345.142	0.495	104	299.04	348.709	0.518
7	138	107	277.81	383.432	0.520	110	290.09	379.050	0.524	104	287.35	360.729	0.517	131	360.90	363.352	0.545
8	138	131	321.32	407.894	0.545	136	341.90	397.022	0.550	129	345.87	372.353	0.543	161	412.46	389.436	0.574
9	138	151	361.68	417.237	0.565	160	383.34	417.235	0.574	147	368.85	398.823	0.561	183	448.55	408.588	0.597
10	138	173	406.23	425.462	0.587	189	445.50	425.150	0.603	168	416.40	403.576	0.582	212	510.42	414.779	0.626
11	69	81	254.75	319.759	0.288	84	256.42	326.235	0.291	80	266.45	298.642	0.286	98	316.05	311.607	0.305
12	69	104	298.78	347.786	0.311	105	321.17	327.625	0.312	101	309.29	324.981	0.307	124	381.53	324.386	0.331
13	69	128	351.20	364.272	0.335	132	362.62	364.178	0.339	123	355.27	346.288	0.330	152	422.77	360.006	0.359
14	69	149	403.61	370.006	0.356	154	414.42	371.977	0.361	139	386.62	358.833	0.346	175	484.64	360.775	0.382
Result		$M_r = 467\,\theta^{0.26}$, $R^2 = 0.887$				$M_r = 458\,\theta^{0.25}$, $R^2 = 0.837$				$M_r = 438\,\theta^{0.25}$, $R^2 = 0.798$				$M_r = 436\,\theta^{0.24}$, $R^2 = 0.768$			
Specimen Detail		Diameter = 100.85 mm Height = 197.95 mm Weight = 3.698 kg				Diameter = 100.47 mm Height = 200.30 mm Weight = 3.712 kg				Diameter = 100.72 mm Height = 198.60 mm Weight = 3.707 kg				Diameter = 100.42 mm Height = 201.25 mm Weight = 3.749 kg			

ตารางที่2 ก. ผลการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus (M_r) ของดินลูกรังแหล่งฉะเชิงเทรา (ต่อ)

Testing Phase	σ_3 (kPa)	ตัวอย่างที่ 9 (ความชื้น 8.5 %)				ตัวอย่างที่ 10 (ความชื้น 8.5 %)				ตัวอย่างที่ 11 (ความชื้น 8.5 %)				ตัวอย่างที่ 12 (ความชื้น 8.6 %)			
		σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)
1	207	124	310.81	398.902	0.745	106	276.90	383.049	0.727	131	356.37	367.757	0.752	105	311.28	336.482	0.725
2	207	155	372.98	415.877	0.776	134	334.37	399.278	0.754	166	444.17	374.454	0.787	131	363.16	359.430	0.751
3	207	175	398.88	437.811	0.795	155	367.81	420.363	0.775	195	498.66	390.530	0.815	149	404.66	369.389	0.770
4	207	195	419.60	463.971	0.815	173	391.84	440.373	0.793	227	557.79	407.634	0.848	171	440.98	386.711	0.791
5	207	211	455.86	461.785	0.831	185	417.97	443.151	0.806	251	604.28	414.602	0.871	182	466.92	388.899	0.802
6	138	90	243.47	368.384	0.503	80	224.66	354.685	0.493	102	315.05	322.432	0.515	72	243.84	293.563	0.485
7	138	112	290.09	385.565	0.526	102	282.13	360.992	0.516	131	366.70	357.397	0.545	88	280.15	315.628	0.502
8	138	138	326.35	421.939	0.551	125	318.70	390.766	0.538	165	444.17	372.085	0.579	115	337.22	341.815	0.529
9	138	162	378.16	428.317	0.576	145	365.72	396.798	0.559	192	500.98	383.470	0.606	135	373.54	360.718	0.549
10	138	188	435.14	432.851	0.602	168	412.74	406.569	0.582	226	568.12	397.443	0.640	158	425.42	372.403	0.572
11	69	84	264.19	319.521	0.291	80	249.73	321.181	0.287	104	330.54	313.687	0.311	67	269.78	247.777	0.274
12	69	107	321.17	331.825	0.313	101	318.70	317.911	0.308	131	402.85	325.323	0.338	86	306.09	282.002	0.293
13	69	131	352.26	371.443	0.338	125	365.72	340.525	0.331	163	485.49	334.997	0.370	111	378.72	293.238	0.318
14	69	151	404.06	373.440	0.358	142	407.52	349.626	0.349	188	542.30	347.459	0.395	130	435.79	298.317	0.337
Result		$M_r = 471\,\theta^{0.27}$, $R^2 = 0.791$				$M_r = 450\,\theta^{0.27}$, $R^2 = 0.862$				$M_r = 413\,\theta^{0.22}$, $R^2 = 0.776$				$M_r = 406\,\theta^{0.32}$, $R^2 = 0.816$			
Specimen Detail		Diameter = 100.33 mm Height = 200.30 mm Weight = 3.721 kg				Diameter = 100.32 mm Height = 198.60 mm Weight = 3.692 kg				Diameter = 100.45 mm Height = 200.90 mm Weight = 3.739 kg				Diameter = 100.45 mm Height = 200.00 mm Weight = 3.701 kg			

ตารางที่2 ก. ผลการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus (M_r) ของดินลูกรังแหล่งฉะเชิงเทรา (ต่อ)

Testing Phase	σ_3 (kPa)	ตัวอย่างที่ 13 (ความชื้น 8.7 %)				ตัวอย่างที่ 14 (ความชื้น 8.7 %)				ตัวอย่างที่ 15 (ความชื้น 8.9 %)				ตัวอย่างที่ 16 (ความชื้น 9.3 %)			
		σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)
1	207	134	249.57	536.525	0.755	143	325.38	439.944	0.764	128	327.01	392.383	0.749	133	366.70	363.139	0.754
2	207	167	365.95	455.212	0.787	180	408.02	441.464	0.801	161	389.29	413.011	0.781	169	444.17	380.379	0.790
3	207	193	387.94	497.363	0.814	206	473.18	435.369	0.827	186	415.25	448.998	0.807	197	490.27	401.508	0.818
4	207	223	516.21	431.980	0.844	234	537.13	435.651	0.855	218	472.34	462.358	0.839	227	531.97	426.433	0.848
5	207	244	565.09	430.997	0.864	256	583.62	438.062	0.876	240	524.25	457.539	0.861	246	583.62	421.162	0.866
6	138	96	224.49	429.749	0.510	114	299.56	379.122	0.527	103	254.34	405.653	0.517	113	351.20	322.211	0.527
7	138	122	310.35	394.085	0.536	141	346.04	406.046	0.554	128	342.58	374.547	0.542	136	413.18	329.929	0.550
8	138	152	362.07	419.322	0.566	172	428.67	401.705	0.586	155	399.68	387.869	0.569	166	457.57	363.485	0.580
9	138	177	450.01	392.445	0.590	198	495.82	398.445	0.611	183	420.44	434.735	0.597	190	480.32	395.580	0.604
10	138	203	543.11	374.672	0.617	226	568.12	397.942	0.640	211	477.53	440.882	0.624	219	547.46	400.904	0.633
11	69	90	234.83	383.878	0.297	110	351.20	312.840	0.317	96	269.91	355.085	0.303	111	369.18	299.395	0.317
12	69	113	317.59	356.881	0.320	133	371.86	357.961	0.340	119	342.58	347.029	0.326	135	454.50	296.461	0.342
13	69	143	390.01	366.312	0.350	162	423.51	382.907	0.369	146	441.20	331.184	0.353	162	473.61	342.288	0.369
14	69	162	488.80	331.101	0.369	186	469.99	396.736	0.393	166	503.49	329.740	0.373	185	531.97	347.280	0.392
Result		$M_r = 480\,\theta^{0.26}$, $R^2 = 0.566$				$M_r = 457\,\theta^{0.24}$, $R^2 = 0.784$				$M_r = 468\,\theta^{0.28}$, $R^2 = 0.770$				$M_r = 426\,\theta^{0.29}$, $R^2 = 0.730$			
Specimen Detail		Diameter = 100.37 mm Height = 200.60 mm Weight = 3.737 kg				Diameter = 100.27 mm Height = 200.90 mm Weight = 3.748 kg				Diameter = 100.70 mm Height = 199.90 mm Weight = 3.740 kg				Diameter = 100.45 mm Height = 200.90 mm Weight = 3.757 kg			

ตารางที่2 ก. ผลการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus (M_r) ของดินลูกรังแหล่งฉะเชิงเทรา (ต่อ)

Testing Phase	σ_3 (kPa)	ตัวอย่างที่ 17 (ความชื้น 9.3 %)				ตัวอย่างที่ 18 (ความชื้น 9.0 %)				ตัวอย่างที่ 19 (ความชื้น 9.1 %)				ตัวอย่างที่ 20 (ความชื้น 9.1 %)			
		σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)
1	207	117	322.22	363.754	0.738	150	361.17	415.265	0.771	139	338.66	410.055	0.760	115	287.93	400.944	0.736
2	207	147	379.39	386.524	0.767	189	443.73	427.018	0.810	168	401.18	418.265	0.788	145	340.28	425.227	0.765
3	207	167	419.35	397.318	0.787	220	474.69	464.386	0.841	187	428.99	436.524	0.808	165	371.84	442.526	0.785
4	207	186	457.34	406.832	0.807	256	536.60	476.452	0.876	209	458.49	455.469	0.830	189	408.34	463.093	0.810
5	207	196	478.13	408.931	0.816	280	588.20	475.492	0.900	219	479.33	456.517	0.840	203	429.28	473.359	0.824
6	138	87	265.05	327.196	0.501	119	319.90	372.074	0.533	102	291.77	349.756	0.516	84	225.11	373.604	0.498
7	138	110	327.42	335.506	0.524	149	402.45	370.021	0.563	126	349.08	360.143	0.540	107	282.70	376.956	0.520
8	138	137	394.98	345.983	0.550	186	464.37	401.143	0.600	153	392.77	389.725	0.567	133	333.07	398.368	0.546
9	138	157	410.57	382.771	0.571	212	474.69	446.395	0.626	174	406.39	428.435	0.588	156	366.46	424.788	0.569
10	138	176	452.15	389.422	0.590	247	546.92	451.847	0.661	190	442.86	429.973	0.604	178	403.10	441.894	0.592
11	69	85	300.39	281.704	0.292	116	345.69	335.044	0.323	102	338.66	301.328	0.309	86	266.99	320.869	0.293
12	69	107	353.40	303.400	0.314	146	438.57	332.246	0.353	124	390.76	317.689	0.331	107	324.58	329.926	0.314
13	69	132	374.19	353.967	0.339	180	469.53	383.094	0.387	145	406.39	357.245	0.352	133	361.22	368.761	0.340
14	69	152	426.16	356.434	0.359	206	521.12	395.351	0.413	163	432.44	375.865	0.369	153	408.34	374.824	0.360
Result		$M_r = 418\,\theta^{0.25}$, $R^2 = 0.684$				$M_r = 479\,\theta^{0.30}$, $R^2 = 0.775$				$M_r = 471\,\theta^{0.32}$, $R^2 = 0.788$				$M_r = 478\,\theta^{0.29}$, $R^2 = 0.821$			
Specimen Detail		Diameter = 100.52 mm Height = 199.65 mm Weight = 3.756 kg				Diameter = 99.75 mm Height = 201.10 mm Weight = 3.701 kg				Diameter = 100.48 mm Height = 199.15 mm Weight = 3.733 kg				Diameter = 100.83 mm Height = 198.20 mm Weight = 3.731 kg			

ตารางที่3 ก. ผลการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus (M_r) ของดินลูกรังแหล่งปราจีนบุรี

Testing Phase	σ_3 (kPa)	ตัวอย่างที่ 1 (ความชื้น 9.3 %)				ตัวอย่างที่ 2 (ความชื้น 9.3 %)				ตัวอย่างที่ 3 (ความชื้น 9.4 %)				ตัวอย่างที่ 4 (ความชื้น 9.4 %)			
		σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)
1	207	143	335.71	425.049	0.763	144	346.98	413.695	0.764	155	366.52	422.786	0.776	135	319.74	422.000	0.756
2	207	178	408.02	436.187	0.799	181	431.34	419.336	0.802	194	449.11	431.877	0.815	169	391.94	431.673	0.790
3	207	204	441.42	461.630	0.824	209	500.48	417.089	0.829	223	490.41	455.695	0.844	199	440.74	450.839	0.819
4	207	232	475.16	487.583	0.852	240	584.07	411.415	0.861	255	552.35	461.842	0.876	232	495.08	468.431	0.853
5	207	255	526.81	483.758	0.876	261	641.86	407.142	0.882	275	598.81	458.576	0.895	252	536.33	470.724	0.873
6	138	116	294.39	393.488	0.530	112	286.87	390.405	0.526	128	340.70	375.919	0.542	104	268.17	389.158	0.518
7	138	142	351.20	403.299	0.555	139	364.27	382.518	0.553	157	407.81	385.142	0.571	135	350.68	384.764	0.549
8	138	172	413.18	416.717	0.586	172	466.43	368.629	0.586	190	469.14	404.450	0.604	166	394.63	420.708	0.580
9	138	197	433.84	455.130	0.611	199	550.02	361.364	0.613	215	500.73	428.405	0.628	192	433.19	442.880	0.606
10	138	228	495.82	459.833	0.642	230	642.89	358.234	0.644	248	557.52	444.330	0.662	222	495.08	449.268	0.636
11	69	113	320.22	351.889	0.320	107	321.96	333.162	0.314	124	345.87	359.641	0.331	102	273.32	374.102	0.309
12	69	138	346.04	400.188	0.345	136	402.45	338.388	0.343	152	449.11	339.165	0.359	129	355.84	362.895	0.336
13	69	167	408.02	409.087	0.374	167	476.75	349.621	0.374	186	469.76	394.942	0.392	161	407.41	394.581	0.368
14	69	190	459.66	413.524	0.397	194	547.95	354.089	0.401	211	526.54	400.398	0.418	182	443.51	410.001	0.389
Result		$M_r = 480\,\theta^{0.21}$, $R^2 = 0.675$				$M_r = 424\,\theta^{0.21}$, $R^2 = 0.812$				$M_r = 466\,\theta^{0.24}$, $R^2 = 0.772$				$M_r = 468\,\theta^{0.20}$, $R^2 = 0.734$			
Specimen Detail		Diameter = 100.43 mm Height = 200.90 mm Weight = 3.818 kg				Diameter = 100.50 mm Height = 201.10 mm Weight = 3.826 kg				Diameter = 100.38 mm Height = 201.00 mm Weight = 3.807 kg				Diameter = 100.38 mm Height = 201.20 mm Weight = 3.861 kg			

ตารางที่3 ก. ผลการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus (M_r) ของดินลูกรังแหล่งปราจีนบุรี (ต่อ)

Testing Phase	σ_3 (kPa)	ตัวอย่างที่ 5 (ความชื้น 9.5 %)				ตัวอย่างที่ 6 (ความชื้น 9.8 %)				ตัวอย่างที่ 7 (ความชื้น 9.9 %)				ตัวอย่างที่ 8 (ความชื้น 10.0 %)			
		σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)
1	207	159	376.93	421.309	0.779	140	320.29	437.207	0.761	150	322.28	465.874	0.771	124	308.81	402.497	0.745
2	207	198	454.39	435.417	0.819	175	387.45	451.440	0.796	190	397.69	476.545	0.810	159	375.72	422.947	0.780
3	207	226	504.60	448.545	0.847	200	421.29	474.137	0.820	217	454.50	477.040	0.838	184	420.94	436.063	0.804
4	207	259	542.16	476.830	0.879	230	464.94	495.538	0.851	249	526.81	473.348	0.870	213	458.07	464.838	0.834
5	207	282	588.64	478.623	0.902	255	511.44	498.018	0.875	274	621.84	440.688	0.895	233	509.54	456.997	0.854
6	138	124	330.46	375.184	0.538	109	278.97	392.112	0.523	120	275.80	435.894	0.534	96	257.34	372.947	0.510
7	138	152	387.26	393.725	0.566	137	330.63	415.553	0.551	148	335.71	439.420	0.561	124	298.52	414.620	0.538
8	138	186	423.40	439.863	0.600	173	408.12	424.698	0.587	181	397.69	454.103	0.594	154	370.57	414.668	0.567
9	138	214	495.69	432.127	0.628	208	439.11	472.941	0.621	206	490.65	420.490	0.620	178	411.75	433.067	0.592
10	138	248	547.33	453.053	0.662	233	495.94	468.829	0.646	237	571.22	414.485	0.651	210	483.80	433.609	0.624
11	69	116	314.97	366.835	0.322	108	299.63	361.542	0.315	111	297.49	374.111	0.318	94	293.37	321.783	0.301
12	69	143	407.91	350.509	0.350	136	335.79	404.439	0.343	138	354.30	388.208	0.344	121	355.13	339.660	0.328
13	69	175	454.39	385.489	0.382	170	423.62	401.676	0.377	166	444.17	374.669	0.373	150	391.16	383.458	0.357
14	69	200	526.67	380.663	0.407	194	475.28	409.160	0.401	191	523.71	364.880	0.398	173	437.48	395.604	0.380
Result		$M_r = 475\,\theta^{0.25}$, $R^2 = 0.805$				$M_r = 496\,\theta^{0.24}$, $R^2 = 0.762$				$M_r = 486\,\theta^{0.24}$, $R^2 = 0.801$				$M_r = 470\,\theta^{0.25}$, $R^2 = 0.758$			
Specimen Detail		Diameter = 100.33 mm Height = 200.95 mm Weight = 3.801 kg				Diameter = 100.25 mm Height = 200.85 mm Weight = 3.881 kg				Diameter = 100.58 mm Height = 200.90 mm Weight = 3.862 kg				Diameter = 100.63 mm Height = 201.60 mm Weight = 3.910 kg			

ตารางที่3 ก. ผลการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus (M_r) ของดินลูกรังแหล่งปราจีนบุรี (ต่อ)

Testing Phase	σ_3 (kPa)	ตัวอย่างที่ 9 (ความชื้น 10.0 %)				ตัวอย่างที่ 10 (ความชื้น 10.2 %)				ตัวอย่างที่ 11 (ความชื้น 10.2 %)				ตัวอย่างที่ 12 (ความชื้น 10.2 %)			
		σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)
1	207	150	387.16	386.855	0.770	136	319.98	424.291	0.756	145	360.99	402.505	0.766	137	334.54	410.157	0.758
2	207	188	474.92	395.325	0.808	171	387.07	441.133	0.791	180	433.19	415.341	0.801	174	411.75	423.561	0.795
3	207	215	514.79	416.955	0.835	198	412.87	479.327	0.819	205	469.84	436.538	0.826	200	447.77	446.793	0.821
4	207	249	583.33	427.636	0.870	227	474.80	477.292	0.847	235	520.86	451.176	0.856	229	473.51	484.449	0.850
5	207	272	624.62	435.668	0.893	247	516.09	478.568	0.868	255	567.28	450.325	0.876	249	524.98	474.863	0.870
6	138	111	314.89	351.707	0.525	112	294.17	381.633	0.526	110	299.11	366.529	0.523	106	283.08	375.574	0.520
7	138	141	387.16	365.061	0.555	138	330.30	417.356	0.552	137	360.99	380.709	0.551	135	360.28	375.045	0.549
8	138	179	449.11	398.082	0.593	167	387.07	431.689	0.581	167	428.04	390.933	0.581	166	411.75	403.210	0.580
9	138	203	505.89	401.353	0.617	192	423.19	452.830	0.605	195	443.51	439.981	0.609	192	437.48	438.151	0.605
10	138	236	578.17	408.650	0.650	222	500.61	444.345	0.636	224	515.71	434.328	0.638	220	488.95	449.871	0.634
11	69	108	349.48	309.355	0.315	109	307.59	354.799	0.316	105	335.21	314.537	0.312	101	289.77	347.020	0.307
12	69	137	376.84	363.867	0.344	131	366.42	356.258	0.337	131	386.78	339.054	0.338	126	365.42	345.399	0.333
13	69	170	454.27	374.983	0.377	162	418.03	387.221	0.369	164	433.19	377.803	0.371	157	401.45	390.066	0.363
14	69	195	531.71	366.000	0.402	184	474.80	388.212	0.391	185	474.45	389.175	0.392	182	478.65	380.766	0.389
Result		$M_r = 431\,\theta^{0.21}$, $R^2 = 0.697$				$M_r = 490\,\theta^{0.27}$, $R^2 = 0.855$				$M_r = 460\,\theta^{0.26}$, $R^2 = 0.747$				$M_r = 473\,\theta^{0.26}$, $R^2 = 0.753$			
Specimen Detail		Diameter = 100.35 mm Height = 201.00 mm Weight = 3.881 kg				Diameter = 100.85 mm Height = 201.05 mm Weight = 3.904 kg				Diameter = 100.62 mm Height = 201.20 mm Weight = 3.911 kg				Diameter = 100.70 mm Height = 201.60 mm Weight = 3.893 kg			

ตารางที่3 ก. ผลการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus (M_r) ของดินลูกรังแหล่งปราจีนบุรี (ต่อ)

Testing Phase	σ_3 (kPa)	ตัวอย่างที่ 13 (ความชื้น 10.2 %)				ตัวอย่างที่ 14 (ความชื้น 10.4 %)				ตัวอย่างที่ 15 (ความชื้น 10.4 %)				ตัวอย่างที่ 16 (ความชื้น 10.6 %)			
		σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)
1	207	143	350.85	408.202	0.764	133	303.66	438.957	0.754	130	324.65	400.466	0.751	150	393.60	381.671	0.771
2	207	175	417.93	419.541	0.796	162	355.13	456.936	0.783	168	396.80	424.100	0.789	187	476.46	391.896	0.807
3	207	203	474.69	427.059	0.823	189	392.66	480.351	0.809	197	468.94	420.340	0.818	215	528.36	406.461	0.835
4	207	231	515.96	446.982	0.851	218	437.48	497.376	0.838	228	499.86	456.217	0.849	242	569.68	424.334	0.862
5	207	251	546.92	459.228	0.872	237	463.21	511.827	0.858	249	541.09	460.213	0.870	258	611.11	421.533	0.878
6	138	109	288.94	377.223	0.523	101	252.19	401.105	0.515	105	304.04	346.576	0.519	114	326.27	350.185	0.528
7	138	136	330.22	411.391	0.550	127	303.66	419.872	0.541	136	365.88	371.104	0.550	142	403.96	350.933	0.556
8	138	166	381.81	435.784	0.580	159	360.00	440.505	0.572	168	391.64	428.342	0.582	171	450.57	379.199	0.585
9	138	192	443.73	433.122	0.606	183	401.45	455.395	0.597	193	453.48	426.578	0.607	196	492.00	398.873	0.610
10	138	220	505.64	434.236	0.633	211	458.07	461.220	0.625	228	505.02	451.562	0.642	226	569.68	397.407	0.640
11	69	103	299.26	344.861	0.310	96	252.19	382.304	0.303	109	345.27	314.304	0.315	103	341.81	300.222	0.310
12	69	127	386.97	329.283	0.334	121	326.82	369.160	0.328	133	371.03	358.885	0.340	129	411.21	313.873	0.336
13	69	157	407.61	386.242	0.364	150	375.72	399.646	0.357	163	422.56	384.594	0.369	157	440.21	355.678	0.363
14	69	180	469.53	383.531	0.387	171	422.04	405.717	0.378	190	525.63	361.046	0.397	177	492.00	359.093	0.384
Result		$M_r = 463\,\theta^{0.23}$, $R^2 = 0.744$				$M_r = 504\,\theta^{0.25}$, $R^2 = 0.849$				$M_r = 464\,\theta^{0.27}$, $R^2 = 0.681$				$M_r = 428\,\theta^{0.25}$, $R^2 = 0.803$			
Specimen Detail		Diameter = 100.43 mm Height = 201.10 mm Weight = 3.842 kg				Diameter = 100.40 mm Height = 201.60 mm Weight = 3.870 kg				Diameter = 100.65 mm Height = 201.35 mm Weight = 3.883 kg				Diameter = 100.20 mm Height = 200.35 mm Weight = 3.867 kg			

ตารางที่3 ก. ผลการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus (M_r) ของดินลูกรังแหล่งปราจีนบุรี (ต่อ)

Testing Phase	σ_3 (kPa)	ตัวอย่างที่ 17 (ความชื้น 10.5 %)				ตัวอย่างที่ 18 (ความชื้น 10.7 %)				ตัวอย่างที่ 19 (ความชื้น 10.7 %)				ตัวอย่างที่ 20 (ความชื้น 11.5 %)			
		σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)	σ_d (kPa)	ε_r (10^{-6})	M_r (MPa)	θ (MPa)
1	207	139	340.54	408.446	0.760	132	325.54	406.858	0.753	149	306.82	484.154	0.769	132	325.95	406.357	0.753
2	207	175	412.77	423.763	0.796	166	403.05	411.744	0.787	185	378.35	489.040	0.806	165	398.38	414.273	0.786
3	207	202	464.37	434.541	0.822	192	443.63	433.085	0.813	209	429.14	487.825	0.830	189	433.08	436.911	0.810
4	207	230	495.32	463.757	0.850	217	485.73	446.206	0.837	238	520.35	458.186	0.859	213	470.81	453.245	0.834
5	207	255	557.24	457.611	0.876	234	521.90	448.383	0.855	257	577.37	444.990	0.878	231	496.68	464.559	0.851
6	138	111	299.26	371.475	0.525	100	279.04	358.346	0.514	109	258.10	423.975	0.523	100	269.04	373.145	0.514
7	138	138	371.49	371.573	0.552	126	341.04	368.409	0.539	134	326.52	411.237	0.548	125	336.30	371.973	0.539
8	138	169	407.61	413.617	0.582	156	396.48	393.477	0.570	164	417.74	392.307	0.578	152	381.67	397.989	0.566
9	138	194	448.89	433.094	0.608	177	413.39	428.045	0.591	190	485.11	391.217	0.604	176	439.77	400.381	0.590
10	138	224	536.60	418.265	0.638	204	496.06	410.526	0.617	215	560.78	383.677	0.629	200	481.16	415.096	0.614
11	69	106	314.74	338.140	0.313	91	300.74	302.893	0.298	99	277.80	357.760	0.306	95	305.25	311.655	0.302
12	69	131	392.13	333.206	0.338	116	335.88	346.021	0.323	125	357.61	348.869	0.332	120	341.47	352.484	0.327
13	69	158	417.93	376.930	0.364	141	387.55	363.374	0.348	152	430.17	352.698	0.359	146	393.21	371.603	0.353
14	69	181	459.21	394.678	0.388	163	444.39	366.374	0.370	174	497.55	350.624	0.381	168	444.94	376.825	0.375
Result		$M_r = 462\,\theta^{0.25}$, $R^2 = 0.772$				$M_r = 457\,\theta^{0.27}$, $R^2 = 0.813$				$M_r = 488\,\theta^{0.31}$, $R^2 = 0.807$				$M_r = 460\,\theta^{0.26}$, $R^2 = 0.820$			
Specimen Detail		Diameter = 100.40 mm Height = 201.10 mm Weight = 3.879 kg				Diameter = 100.72 mm Height = 200.80 mm Weight = 3.886 kg				Diameter = 100.23 mm Height = 200.20 mm Weight = 3.840 kg				Diameter = 100.52 mm Height = 200.55 mm Weight = 3.800 kg			

ภาคผนวก ข.

สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER

ตารางที่1 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 1

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t)				Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c)				Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain		Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Bottom of Asphalt Concrete		Bottom of Cemented Base				Top of Subbase		Top of Subgrade				
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})	Point	ε_c (10^{-6})	Subbase (10^5)	Subgrade (10^5)	
150	20	-	-	3	258.4	-	0.6	1	454.5	3	700.3	12.6	1.8	0.6
	50	-	-	3	202.4	-	11.1	1	399.0	3	446.3	22.5	13.6	11.1
	70	-	-	3	185.5	-	31.7	1	386.3	3	369.7	26.0	31.7	31.7
	100	-	-	3	169.5	-	93.6	1	375.5	3	297.8	29.6	83.4	93.6
200	20	-	-	3	243.9	-	1.2	1	444.8	3	653.7	13.8	2.5	1.2
	50	-	-	3	194.6	-	17.9	1	396.2	3	409.8	23.2	20.0	17.9
	70	-	-	3	180.0	-	45.5	1	384.4	3	337.7	26.6	47.5	45.5
	100	-	-	3	166.6	-	115.2	1	375.9	3	270.6	29.4	128.1	115.2
250	20	-	-	3	230.5	-	2.3	1	435.7	3	602.1	15.2	3.6	2.3
	50	-	-	3	187.9	-	27.2	1	393.0	3	374.4	24.1	29.9	27.2
	70	-	-	3	175.7	-	60.8	1	383.6	3	307.6	26.9	72.2	60.8
	100	-	-	3	164.5	-	134.1	1	376.4	3	245.7	29.2	197.4	134.1
300	20	-	-	3	218.3	-	4.5	1	427.0	3	550.1	16.6	5.3	4.5
	50	-	-	3	182.5	-	38.6	1	391.1	3	341.6	24.6	45.1	38.6
	70	-	-	3	172.3	-	76.9	1	383.2	3	280.3	27.0	109.4	76.9
	100	-	-	3	162.7	-	153.0	1	376.2	3	223.4	29.3	302.2	153.0
350	20	-	-	3	207.7	-	8.2	1	419.1	3	500.7	18.1	8.1	8.2
	50	-	-	3	178.1	-	51.7	1	389.8	3	311.8	25.0	67.9	51.7
	70	-	-	3	169.6	-	93.0	1	383.1	3	255.7	27.0	165.1	93.0
	100	-	-	3	161.4	-	168.5	1	376.9	3	203.6	29.1	457.9	168.5

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่1 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 1 (ต่อ)

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t)				Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c)				Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain		Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Bottom of Asphalt Concrete		Bottom of Cemented Base				Top of Subbase		Top of Subgrade				
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})	Point	ε_c (10^{-6})	Subbase (10^5)	Subgrade (10^5)	
400	20	-	-	3	198.8	-	13.8	1	412.6	3	455.3	19.4	12.5	13.8
	50	-	-	3	174.6	-	65.6	1	388.9	3	285.0	25.3	101.6	65.6
	70	-	-	3	167.1	-	111.1	1	382.2	3	233.7	27.3	247.0	111.1
	100	-	-	3	160.5	-	180.2	1	377.6	3	186.0	28.8	686.3	180.2
450	20	-	-	3	191.7	-	21.4	1	407.9	3	414.9	20.4	18.9	21.4
	50	-	-	3	171.7	-	80.2	1	388.3	3	261.1	25.4	150.3	80.2
	70	-	-	3	165.4	-	125.6	1	382.4	3	214.2	27.2	364.8	125.6
	100	-	-	3	159.8	-	189.9	1	378.4	3	170.4	28.6	1015.9	189.9
500	20	-	-	3	186.0	-	30.7	1	404.3	3	378.9	21.2	28.4	30.7
	50	-	-	3	169.1	-	96.3	1	386.9	3	239.6	25.8	220.9	96.3
	70	-	-	3	164.0	-	139.1	1	382.7	3	196.8	27.1	533.1	139.1
	100	-	-	3	159.3	-	197.2	1	379.2	3	156.5	28.3	1486.9	197.2
550	20	-	-	3	181.3	-	41.8	1	401.4	3	347.0	21.9	42.1	41.8
	50	-	-	3	167.2	-	110.3	1	386.6	3	220.6	25.9	319.8	110.3
	70	-	-	3	163.0	-	149.7	1	383.0	3	181.3	27.0	769.6	149.7
	100	-	-	3	159.0	-	201.7	1	380.0	3	144.2	28.0	2145.1	201.7
600	20	-	-	3	177.6	-	53.5	1	399.2	3	318.7	22.5	61.6	53.5
	50	-	-	3	165.7	-	122.9	1	386.5	3	203.5	26.0	458.9	122.9
	70	-	-	3	162.1	-	160.0	1	383.4	3	167.4	26.9	1100.0	160.0
	100	-	-	3	158.7	-	206.3	1	380.8	3	133.2	27.8	3060.0	206.3

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่1 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 1 (ต่อ)

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t)				Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c)				Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain		Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Bottom of Asphalt Concrete		Bottom of Cemented Base				Top of Subbase		Top of Subgrade				
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})	Point	ε_c (10^{-6})	Subbase (10^5)	Subgrade (10^5)	
650	20	-	-	3	174.1	-	67.9	1	396.4	3	293.0	23.2	89.7	67.9
	50	-	-	3	164.5	-	134.1	1	386.5	3	188.3	26.0	649.6	134.1
	70	-	-	3	161.4	-	168.5	1	383.8	3	155.0	26.8	1552.5	168.5
	100	-	-	3	158.5	-	209.5	1	381.5	3	123.3	27.5	4324.1	209.5
700	20	-	-	3	171.5	-	81.3	1	395.0	3	270.5	23.6	128.3	81.3
	50	-	-	3	163.5	-	144.3	1	386:5	3	174.6	26.0	911.0	144.3
	70	-	-	3	160.9	-	174.9	1	384.2	3	143.8	26.7	2171.9	174.9
	100	-	-	3	158.4	-	211.0	1	382.2	3	114.5	27.3	6023.7	211.0
750	20	-	-	3	169.4	-	94.3	1	393.9	3	250.4	23.9	181.3	94.3
	50	-	-	3	162.7	-	153.0	1	386.6	3	162.3	25.9	1263.4	153.0
	70	-	-	3	160.5	-	180.2	1	384.6	3	133.7	26.5	3009.1	180.2
	100	-	-	3	158.3	-	212.6	1	382.9	3	106.5	27.1	8330.8	212.6
800	20	-	-	3	167.7	-	106.4	1	393.0	3	232.4	24.1	253.2	106.4
	50	-	-	3	162.0	-	161.2	1	386.8	3	151.1	25.9	1740.1	161.2
	70	-	-	3	160.1	-	185.7	1	385.0	3	124.6	26.4	4125.7	185.7
	100	-	-	3	158.3	-	212.6	1	383.5	3	99.3	26.9	11412.4	212.6
850	20	-	-	3	166.2	-	118.5	1	392.2	3	216.1	24.3	350.7	118.5
	50	-	-	3	161.4	-	168.5	1	386.9	3	141.1	25.8	2364.3	168.5
	70	-	-	3	159.8	-	189.9	1	385.4	3	116.4	26.3	5595.8	189.9
	100	-	-	3	158.3	-	212.6	1	384.1	3	92.7	26.7	15484.2	212.6

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่1 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 1 (ต่อ)

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t)				Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c)				Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain		Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Bottom of Asphalt Concrete		Bottom of Cemented Base				Top of Subbase		Top of Subgrade				
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})	Point	ε_c (10^{-6})	Subbase (10^5)	Subgrade (10^5)	
900	20	-	-	3	165.0	-	129.3	1	391.7	3	201.4	24.5	480.7	129.3
	50	-	-	3	161.0	-	173.6	1	387.1	3	131.9	25.8	3197.4	173.6
	70	-	-	3	159.6	-	192.8	1	385.7	3	108.9	26.2	7539.8	192.8
	100	-	-	3	158.3	-	212.6	1	384.6	3	86.8	26.5	20836.7	212.6

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่2 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 2

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t)				Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c)				Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain		Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Bottom of Asphalt Concrete		Bottom of Cemented Base				Top of Subbase		Top of Subgrade				
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})	Point	ε_c (10^{-6})	Subbase (10^5)	Subgrade (10^5)	
150	20	-	-	3	228.0	-	2.7	2	393.8	3	610.6	23.9	3.4	2.7
	50	-	-	3	180.8	-	43.2	2	352.9	3	394.3	39.0	23.7	43.2
	70	-	-	3	166.2	-	118.5	2	343.9	3	327.9	43.8	54.2	118.5
	100	1	0.3	3	152.2	1224723.7	340.8	2	336.4	3	265.2	48.4	140.2	340.8
200	20	-	-	3	216.6	-	4.9	2	388.0	3	573.0	25.5	4.5	4.9
	50	-	-	3	174.5	-	66.1	2	351.5	3	363.5	39.7	34.2	66.1
	70	-	-	3	161.8	-	163.6	2	342.8	3	300.5	44.4	80.1	163.6
	100	1	0.5	3	150.0	121800.7	405.8	2	337.0	3	241.5	48.0	213.2	405.8
250	20	-	-	3	205.9	-	9.1	2	382.6	3	531.4	27.2	6.2	9.1
	50	-	-	3	169.0	-	97.0	2	349.7	3	333.7	40.6	50.1	97.0
	70	-	-	3	158.3	-	212.6	2	342.7	3	274.9	44.5	119.4	212.6
	100	1	0.8	3	148.3	30868.9	465.3	2	337.7	3	219.9	47.5	324.3	465.3
300	20	-	-	3	196.1	-	16.3	2	377.3	3	489.3	28.9	9.0	16.3
	50	-	-	3	164.6	-	133.1	2	348.9	3	306.0	41.1	73.9	133.1
	70	-	-	3	155.4	-	265.5	2	342.9	3	251.5	44.4	177.8	265.5
	100	1	1.1	3	147.0	12138.4	517.2	2	338.5	3	200.7	47.0	488.2	517.2
350	20	-	-	3	187.4	-	28.1	2	372.2	3	448.8	30.7	13.3	28.1
	50	-	-	3	160.9	-	174.9	2	348.3	3	280.7	41.4	108.7	174.9
	70	-	-	3	153.1	-	317.5	2	343.1	3	230.4	44.3	263.2	317.5
	100	1	1.3	3	145.7	5595.8	575.3	2	338.4	3	183.6	47.1	727.4	575.3

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่2 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 2 (ต่อ)

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t)				Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c)				Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain		Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Bottom of Asphalt Concrete		Bottom of Cemented Base				Top of Subbase		Top of Subgrade				
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})	Point	ε_c (10^{-6})	Subbase (10^5)	Subgrade (10^5)	
400	20	-	-	3	180.3	-	44.6	2	368.4	3	411.5	32.2	19.6	44.6
	50	-	-	3	157.9	-	219.2	2	347.9	3	257.9	41.6	158.9	219.2
	70	-	-	3	151.3	-	365.9	2	343.4	3	211.6	44.1	385.3	365.9
	100	1	1.6	3	144.9	3335.3	614.6	2	339.1	3	168.4	46.7	1071.0	614.6
450	20	-	-	3	174.0	-	68.4	2	364.3	3	377.0	33.8	29.0	68.4
	50	-	-	3	155.4	-	265.5	2	347.6	3	237.3	41.8	230.6	265.5
	70	-	-	3	149.8	-	412.4	2	343.7	3	194.7	43.9	559.3	412.4
	100	1	1.8	3	144.3	2229.2	646.0	2	339.7	3	154.8	46.3	1561.4	646.0
500	20	-	-	3	168.9	-	97.7	2	361.6	3	346.4	35.0	42.4	97.7
	50	-	-	3	153.3	-	312.6	2	347.4	3	218.9	41.9	331.0	312.6
	70	-	-	3	148.3	-	465.3	2	343.1	3	179.6	44.3	802.8	465.3
	100	1	2.0	3	143.8	1617.9	673.5	2	340.4	3	142.8	45.9	2240.9	673.5
550	20	-	-	3	164.8	-	131.2	2	359.4	3	318.8	36.0	61.5	131.2
	50	-	-	3	151.3	-	365.9	2	346.4	3	202.2	42.4	472.2	365.9
	70	-	-	3	147.2	-	508.8	2	343.4	3	166.0	44.1	1142.1	508.8
	100	1	2.1	3	143.4	1249.8	696.4	2	341.0	3	132.0	45.5	3186.6	696.4
600	20	-	-	3	161.3	-	169.8	2	357.6	3	294.2	36.8	88.1	169.8
	50	-	-	3	149.9	-	409.1	2	346.3	3	187.3	42.5	665.2	409.1
	70	-	-	3	146.4	-	543.2	2	343.7	3	153.9	43.9	1602.7	543.2
	100	1	2.3	3	143.1	1009.8	714.1	2	341.5	3	122.3	45.2	4484.6	714.1

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่2 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 2 (ต่อ)

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t)				Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c)				Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain		Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Bottom of Asphalt Concrete		Bottom of Cemented Base				Top of Subbase		Top of Subgrade				
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})	Point	ε_c (10^{-6})	Subbase (10^5)	Subgrade (10^5)	
650	20	-	-	3	158.4	-	211.0	2	356.1	3	272.0	37.5	125.2	211.0
	50	-	-	3	148.7	-	450.5	2	346.2	3	173.9	42.5	927.5	450.5
	70	-	-	3	145.7	-	575.3	2	343.9	3	143.0	43.8	2226.9	575.3
	100	1	2.4	3	142.9	844.8	726.2	2	342.0	3	113.7	44.9	6215.7	726.2
700	20	-	-	3	156.0	-	253.5	2	354.8	3	252.1	38.1	175.9	253.5
	50	-	-	3	147.7	-	488.5	2	346.2	3	161.8	42.5	1281.0	488.5
	70	1	0.0	3	145.2	26495032281.9	599.6	2	344.2	3	133.1	43.6	3070.3	599.6
	100	1	2.5	3	142.7	728.5	738.5	2	342.5	3	105.8	44.6	8580.5	738.5
750	20	-	-	3	153.6	-	305.3	2	352.8	3	233.7	39.1	247.0	305.3
	50	-	-	3	146.9	-	521.4	2	346.2	3	150.8	42.5	1755.6	521.4
	70	1	0.3	3	144.7	922758.5	624.9	2	344.4	3	124.1	43.5	4200.6	624.9
	100	1	2.6	3	142.6	641.1	744.7	2	342.9	3	98.7	44.4	11694.6	744.7
800	20	-	-	3	151.9	-	348.9	2	351.9	3	217.5	39.5	340.7	348.9
	50	-	-	3	146.2	-	552.2	2	346.2	3	140.9	42.5	2379.3	552.2
	70	1	0.5	3	144.3	119104.6	646.0	2	344.6	3	116.0	43.4	5682.7	646.0
	100	1	2.7	3	142.5	574.5	751.0	2	343.3	3	92.3	44.1	15809.7	751.0
850	20	-	-	3	150.5	-	389.9	2	351.2	3	202.9	39.9	465.0	389.9
	50	-	-	3	145.6	-	580.1	2	346.2	3	131.9	42.5	3197.4	580.1
	70	1	0.8	3	144.0	37968.3	662.3	2	344.8	3	108.6	43.3	7633.5	662.3
	100	1	2.8	3	142.4	524.1	757.4	2	343.7	3	86.4	43.9	21206.1	757.4

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่2 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 2 (ต่อ)

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t): Bottom of Asphalt Concrete		Critical Tensile Strain (ε_t): Bottom of Cemented Base		Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c): Top of Subbase		Critical Compressive Strain (ε_c): Top of Subgrade		Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain		Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})	Point	ε_c (10^{-6})	Subbase (10^5)	Subgrade (10^5)	
900	20	-	-	3	149.2	-	432.7	2	350.5	3	189.5	40.2	631.4	432.7
	50	-	-	3	145.1	-	604.5	2	346.2	3	123.6	42.5	4277.3	604.5
	70	1	1.0	3	143.7	16802.3	679.1	2	345.0	3	101.9	43.2	10151.7	679.1
	100	1	2.8	3	142.3	476.5	763.8	2	344.0	3	81.1	43.7	28197.2	763.8
950	20	-	-	3	148.2	-	469.1	2	349.9	3	177.4	40.5	848.3	469.1
	50	-	-	3	144.6	-	630.1	2	346.2	3	116.1	42.5	5660.8	630.1
	70	1	1.1	3	143.4	9615.2	696.4	2	345.1	3	95.7	43.1	13427.0	696.4
	100	1	2.9	3	142.3	446.4	763.8	2	344.2	3	76.2	43.6	37248.6	763.8

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่3 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 3

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t)				Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c)				Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain		Allowable Number of Load Repetition of the
		Bottom of Asphalt Concrete		Bottom of Cemented Base				Top of Subbase		Top of Subgrade				
		Point	$\varepsilon_t\,(10^{-6})$	Point	$\varepsilon_t\,(10^{-6})$	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^{3})	Point	$\varepsilon_c\,(10^{-6})$	Point	$\varepsilon_c\,(10^{-6})$	Subbase (10^{5})	Subgrade (10^{5})	Pavement (10^{3})
200	20	-	-	3	227.0	-	2.8	1	391.6	3	636.9	24.5	2.8	2.8
	50	-	-	3	172.1	-	78.0	1	322.7	3	400.6	58.2	22.1	78.0
	70	-	-	3	157.9	-	219.2	1	309.2	3	333.7	70.5	50.1	219.2
	100	-	-	3	145.0	-	609.6	1	298.6	3	271.4	82.4	126.4	609.6
225	20	-	-	3	215.7	-	5.2	1	378.7	3	603.3	28.5	3.5	5.2
	50	-	-	3	166.6	-	115.2	1	318.8	3	379.7	61.5	28.1	115.2
	70	-	-	3	154.0	-	295.9	1	307.2	3	316.4	72.6	63.6	295.9
	100	-	-	3	142.4	-	757.4	1	297.6	3	257.3	83.7	160.5	757.4
250	20	-	-	3	204.9	-	9.6	1	366.8	3	569.0	32.8	4.6	9.6
	50	-	-	3	161.7	-	164.8	1	315.5	3	359.7	64.4	35.8	164.8
	70	-	-	3	150.3	-	396.2	1	304.6	3	299.8	75.4	81.0	396.2
	100	-	-	3	140.2	-	913.0	1	296.9	3	243.9	84.6	204.0	913.0
275	20	-	-	3	194.9	-	17.5	1	356.1	3	535.3	37.5	6.0	17.5
	50	-	-	3	157.2	-	231.2	1	312.0	3	340.5	67.7	45.8	231.2
	70	-	-	3	147.3	-	504.7	1	303.1	3	284.2	77.1	102.9	504.7
	100	-	-	3	138.3	-	1075.4	1	296.3	3	231.3	85.3	258.7	1075.4
300	20	-	-	3	185.9	-	30.9	1	346.7	3	503.0	42.2	8.0	30.9
	50	-	-	3	153.4	-	310.1	1	309.6	3	322.5	70.1	58.4	310.1
	70	-	-	3	144.6	-	630.1	1	301.9	3	269.5	78.5	130.5	630.1
	100	-	-	3	136.7	-	1236.5	1	295.9	3	219.5	85.9	327.0	1236.5

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่3 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 3 (ต่อ)

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t)				Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c)				Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain		Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Bottom of Asphalt Concrete		Bottom of Cemented Base				Top of Subbase		Top of Subgrade				
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})	Point	ε_c (10^{-6})	Subbase (10^5)	Subgrade (10^5)	
325	20	-	-	3	178.2	-	51.3	1	339.2	3	473.0	46.6	10.5	51.3
	50	-	-	3	150.0	-	405.8	1	307.6	3	305.7	72.2	74.2	405.8
	70	-	-	3	142.3	-	763.8	1	300.8	3	255.8	79.8	164.8	763.8
	100	-	-	2	135.3	-	1399.1	1	295.6	3	208.5	86.3	411.6	1399.1
350	20	-	-	3	171.6	-	80.8	1	333.1	3	445.3	50.5	13.8	80.8
	50	-	-	3	147.1	-	513.0	1	306.0	3	289.9	73.9	94.1	513.0
	70	-	-	3	140.3	-	905.2	1	300.0	3	242.9	80.7	207.8	905.2
	100	-	-	2	134.0	-	1571.0	1	295.4	3	198.1	86.5	517.6	1571.0
375	20	-	-	3	165.5	-	124.7	1	327.1	3	419.0	54.8	18.1	124.7
	50	-	-	3	144.6	-	630.1	1	304.6	3	275.2	75.4	118.8	630.1
	70	-	-	2	138.6	-	1047.8	1	299.4	3	230.9	81.5	260.7	1047.8
	100	-	-	2	133.0	-	1718.7	1	295.2	3	188.4	86.8	648.0	1718.7
400	20	-	-	3	160.5	-	180.2	1	322.8	3	395.4	58.2	23.5	180.2
	50	-	-	2	142.4	-	757.4	1	303.4	3	261.4	76.8	149.6	757.4
	70	-	-	2	137.0	-	1204.4	1	298.8	3	219.6	82.2	326.3	1204.4
	100	-	-	2	132.0	-	1881.7	1	295.2	3	179.4	86.8	806.8	1881.7
425	20	-	-	2	156.3	-	247.7	1	319.2	3	373.8	61.2	30.2	247.7
	50	-	-	2	140.5	-	889.8	1	302.5	3	248.6	77.8	187.3	889.8
	70	-	-	2	135.7	-	1350.4	1	298.4	3	209.1	82.7	406.4	1350.4
	100	-	-	2	131.2	-	2024.1	1	295.2	3	170.9	86.8	1002.6	2024.1

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่3 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 3 (ต่อ)

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t) Bottom of Asphalt Concrete		Critical Tensile Strain (ε_t) Bottom of Cemented Base		Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c) Top of Subbase		Critical Compressive Strain (ε_c) Top of Subgrade		Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain		Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})	Point	ε_c (10^{-6})	Subbase (10^5)	Subgrade (10^5)	
450	20	-	-	2	152.6	-	330.2	1	316.2	3	353.8	63.8	38.6	330.2
	50	-	-	2	138.8	-	1029.8	1	301.7	3	236.6	78.7	233.7	1029.8
	70	-	-	2	134.5	-	1502.3	1	298.1	3	199.2	83.1	504.9	1502.3
	100	-	-	2	130.5	-	2158.3	1	295.2	3	163.0	86.8	1239.3	2158.3
475	20	-	-	2	149.4	-	425.8	1	313.7	3	335.4	66.1	49.0	425.8
	50	-	-	2	137.3	-	1173.2	1	301.1	3	225.5	79.4	289.8	1173.2
	70	-	-	2	133.5	-	1643.1	1	297.9	3	190.0	83.3	624.0	1643.1
	100	-	-	2	129.9	-	2281.0	1	295.2	3	155.5	86.8	1530.2	2281.0
500	20	-	-	2	146.6	-	534.3	1	311.6	3	318.4	68.1	61.8	534.3
	50	-	-	2	136.0	-	1315.1	1	300.5	3	215.0	80.1	358.8	1315.1
	70	-	-	2	132.6	-	1782.0	1	297.7	3	181.4	83.6	767.7	1782.0
	100	-	-	2	129.4	-	2389.0	1	295.3	3	148.5	86.6	1880.7	2389.0
525	20	-	-	2	144.1	-	656.8	1	309.8	3	302.6	69.9	77.7	656.8
	50	-	-	2	134.8	-	1462.7	1	300.1	3	205.2	80.6	442.1	1462.7
	70	-	-	2	131.8	-	1916.2	1	297.6	3	173.3	83.7	942.0	1916.2
	100	-	-	2	128.5	-	2597.7	1	294.6	3	141.9	87.6	2305.2	2597.7
550	20	-	-	2	142.0	-	783.4	1	308.3	3	288.0	71.4	96.9	783.4
	50	-	-	2	133.8	-	1599.4	1	299.7	3	196.1	81.1	541.6	1599.4
	70	-	-	2	130.7	-	2119.0	1	296.6	3	165.4	85.0	1160.8	2119.0
	100	-	-	2	128.1	-	2696.8	1	294.7	3	135.7	87.4	2815.6	2696.8

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่4 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 4

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t)				Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c)				Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain		Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Bottom of Asphalt Concrete		Bottom of Cemented Base				Top of Subbase		Top of Subgrade				
		Point	$\varepsilon_t (10^{-6})$	Point	$\varepsilon_t (10^{-6})$	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	$\varepsilon_c (10^{-6})$	Point	$\varepsilon_c (10^{-6})$	Subbase (10^5)	Subgrade (10^5)	
200	20	-	-	3	202.1	-	11.3	1	339.6	3	559.9	46.3	4.9	11.3
	50	-	-	3	155.7	-	259.4	1	285.4	3	357.7	100.9	36.7	259.4
	70	-	-	3	143.1	-	714.1	1	274.3	3	299.0	120.6	82.0	714.1
	100	1	2.4	3	131.6	792.4	1951.5	1	265.6	3	243.9	139.3	204.0	1951.5
225	20	-	-	3	193.3	-	19.3	1	330.8	3	533.3	52.1	6.1	19.3
	50	-	-	3	151.1	-	371.8	1	282.4	3	340.1	105.8	46.0	371.8
	70	-	-	3	139.9	-	936.7	1	272.8	3	284.3	123.6	102.7	936.7
	100	1	2.8	3	129.4	482.1	2389.0	1	264.9	3	231.7	140.9	256.7	2389.0
250	20	-	-	3	184.7	-	33.4	1	322.0	3	505.9	58.8	7.8	33.4
	50	-	-	3	147.0	-	517.2	1	279.8	3	323.2	110.3	57.8	517.2
	70	-	-	3	136.7	-	1236.5	1	270.8	3	270.0	127.7	129.4	1236.5
	100	1	3.2	3	127.6	316.0	2826.3	1	264.3	3	220.1	142.4	323.0	2826.3
275	20	-	-	3	176.7	-	56.8	1	314.0	3	478.7	65.8	10.0	56.8
	50	-	-	3	143.4	-	696.4	1	277.7	3	307.1	114.1	72.7	696.4
	70	-	-	3	134.1	-	1557.0	1	269.6	3	256.7	130.3	162.2	1557.0
	100	1	3.6	3	125.9	219.5	3319.9	1	263.9	3	209.2	143.3	405.5	3319.9
300	20	-	-	3	169.5	-	93.6	1	307.3	3	452.6	72.5	12.8	93.6
	50	-	-	3	139.9	-	936.7	1	275.2	3	291.6	118.8	91.7	936.7
	70	-	-	3	131.9	-	1898.9	1	268.6	3	244.0	132.4	203.6	1898.9
	100	1	4.0	3	124.5	160.1	3796.6	1	263.5	3	199.0	144.3	507.2	3796.6

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่4 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 4 (ต่อ)

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t)				Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c)				Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain		Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Bottom of Asphalt Concrete		Bottom of Cemented Base				Top of Subbase		Top of Subgrade				
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})	Point	ε_c (10^{-6})	Subbase (10^5)	Subgrade (10^5)	
325	20	-	-	3	162.9	-	150.8	1	300.9	3	427.4	79.7	16.6	150.8
	50	-	-	3	137.1	-	1193.9	1	273.6	3	277.2	121.9	115.0	1193.9
	70	-	-	3	129.9	-	2281.0	1	267.7	3	232.1	134.4	254.7	2281.0
	100	1	4.3	3	123.2	121.5	4306.3	1	263.3	3	189.3	144.8	634.4	4306.3
350	20	-	-	3	157.2	-	231.2	1	295.9	3	404.1	85.9	21.3	231.2
	50	-	-	3	134.5	-	1502.3	1	272.2	3	263.6	124.8	144.1	1502.3
	70	1	0.5	3	128.1	160913.4	2696.8	1	267.1	3	221.0	135.8	317.2	2696.8
	100	1	4.6	3	122.1	95.3	4795.6	1	263.1	3	180.3	145.3	788.9	4795.6
375	20	-	-	3	152.0	-	346.2	1	291.1	3	382.0	92.4	27.4	346.2
	50	-	-	3	132.3	-	1831.1	1	271.1	3	250.9	127.1	179.7	1831.1
	70	1	1.0	3	126.5	15734.9	3135.8	1	266.5	3	210.5	137.2	394.4	3135.8
	100	1	5.0	3	121.2	76.8	5240.8	1	263.0	3	171.8	145.5	979.3	5240.8
400	20	-	-	3	147.6	-	492.5	1	287.5	3	361.8	97.7	34.9	492.5
	50	-	-	3	130.3	-	2198.4	1	270.1	3	239.0	129.2	223.4	2198.4
	70	1	1.5	3	125.1	4330.0	3583.8	1	266.1	3	200.7	138.1	488.2	3583.8
	100	1	5.2	3	120.3	63.4	5731.2	1	262.9	3	163.9	145.8	1209.1	5731.2
425	20	-	-	3	143.8	-	673.5	1	284.5	3	343.1	102.4	44.3	673.5
	50	-	-	3	128.5	-	2597.7	1	269.3	3	227.8	130.9	276.9	2597.7
	70	1	1.9	3	123.9	1792.1	4023.2	1	265.7	3	191.5	139.0	602.4	4023.2
	100	1	5.5	3	119.6	53.4	6146.9	1	262.9	3	156.5	145.8	1486.9	6146.9

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่4 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 4 (ต่อ)

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t)				Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c)				Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain		Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Bottom of Asphalt Concrete		Bottom of Cemented Base				Top of Subbase		Top of Subgrade				
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})	Point	ε_c (10^{-6})	Subbase (10^5)	Subgrade (10^5)	
450	20	-	-	3	140.4	-	897.5	1	281.9	3	325.7	106.7	55.9	897.5
	50	-	-	3	127.0	-	2990.8	1	268.6	3	217.3	132.4	342.1	2990.8
	70	1	2.3	3	122.8	926.4	4477.7	1	265.4	3	182.8	139.7	741.8	4477.7
	100	1	5.8	3	118.9	45.7	6595.5	1	262.9	3	149.5	145.8	1825.0	6595.5

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่5 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 5

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t)				Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c)		Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain (10^5)	Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Bottom of Asphalt Concrete		Bottom of Cemented Base				Top of Subgrade			
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})		
210	20	-	-	3	282.4	-	0.2	2	643.9	2.6	0.2
	50	-	-	3	222.8	-	3.5	2	465.1	11.3	3.5
	70	-	-	3	200.5	-	12.5	2	406.0	20.8	12.5
	100	-	-	3	177.0	-	55.7	1	347.9	41.6	55.7
220	20	-	-	3	266.7	-	0.4	2	609.1	3.4	0.4
	50	-	-	3	211.0	-	6.8	2	442.3	14.2	6.8
	70	-	-	3	190.3	-	23.3	2	386.9	25.8	23.3
	100	-	-	3	168.2	-	102.7	2	331.6	51.6	102.7
230	20	-	-	3	252.2	-	0.8	2	577.1	4.3	0.8
	50	-	-	3	200.2	-	12.7	2	421.1	17.7	12.7
	70	-	-	3	180.7	-	43.4	2	369.2	31.9	43.4
	100	-	-	3	160.0	-	187.1	2	317.2	62.9	187.1
240	20	-	-	3	238.8	-	1.5	2	547.5	5.5	1.5
	50	-	-	3	190.1	-	23.6	2	401.3	21.9	23.6
	70	-	-	3	171.8	-	79.6	2	352.5	39.2	79.6
	100	-	-	3	152.4	-	335.4	2	303.6	76.5	335.4
250	20	-	-	3	226.4	-	2.9	2	520.2	6.9	2.9
	50	-	-	3	180.7	-	43.4	2	382.9	27.1	43.4
	70	-	-	3	163.6	-	143.2	2	337.0	48.0	143.2
	100	-	-	3	145.2	-	599.6	2	290.8	92.8	599.6

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่5 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 5 (ต่อ)

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t): Bottom of Asphalt Concrete		Critical Tensile Strain (ε_t): Bottom of Cemented Base		Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c): Top of Subgrade		Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain (10^5)	Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})		
260	20	-	-	3	214.9	-	5.4	2	494.9	8.6	5.4
	50	-	-	3	172.0	-	78.5	2	365.7	33.3	78.5
	70	-	-	3	155.8	-	257.4	2	322.4	58.5	257.4
	100	-	-	3	138.5	-	1056.9	2	278.7	112.3	1056.9
270	20	-	-	3	204.3	-	10.0	2	471.4	10.7	10.0
	50	-	-	3	163.9	-	140.1	2	349.6	40.7	140.1
	70	-	-	3	148.6	-	454.2	2	308.7	71.0	454.2
	100	-	-	3	132.3	-	1831.1	2	267.3	135.4	1831.1
280	20	-	-	3	194.4	-	18.1	2	449.5	13.2	18.1
	50	-	-	3	156.3	-	247.7	2	334.5	49.6	247.7
	70	-	-	3	141.9	-	790.0	2	295.8	86.0	790.0
	100	-	-	3	126.4	-	3165.7	2	256.6	162.5	3165.7
290	20	-	-	3	185.2	-	32.3	2	429.1	16.3	32.3
	50	-	-	3	149.2	-	432.7	3	320.4	60.1	432.7
	70	-	-	3	135.5	-	1374.6	3	283.6	103.8	1374.6
	100	-	-	3	120.9	-	5399.0	3	246.5	194.5	5399.0
300	20	-	-	3	176.7	-	56.8	3	410.2	19.9	56.8
	50	-	-	3	142.5	-	751.0	3	307.4	72.4	751.0
	70	-	-	3	129.6	-	2345.2	3	272.5	124.2	2345.2
	100	-	-	3	115.7	-	9150.2	3	237.0	231.9	9150.2

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่5 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 5 (ต่อ)

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t)				Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c)		Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain (10^5)	Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Bottom of Asphalt Concrete		Bottom of Cemented Base				Top of Subgrade			
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})		
310	20	-	-	3	168.6	-	99.8	3	392.6	24.2	99.8
	50	-	-	3	136.3	-	1280.8	3	295.0	87.0	1280.8
	70	-	-	3	124.0	-	3984.5	3	261.9	148.3	3984.5
	100	-	-	3	110.8	-	15380.0	3	228.2	274.8	15380.0
320	20	-	-	3	161.2	-	171.0	3	376.0	29.4	171.0
	50	-	-	3	130.5	-	2158.3	3	283.4	104.2	2158.3
	70	-	-	3	118.8	-	6662.5	3	251.9	176.5	6662.5
	100	-	-	3	106.2	-	25582.2	3	219.8	325.0	25582.2
330	20	-	-	3	154.1	-	293.6	3	360.4	35.5	293.6
	50	-	-	3	125.0	-	3618.4	3	272.4	124.4	3618.4
	70	-	-	3	113.9	-	11044.5	3	242.4	209.7	11044.5
	100	-	-	3	101.9	-	42009.0	3	211.8	383.7	38367.4
340	20	-	-	3	147.6	-	492.5	3	345.8	42.7	492.5
	50	-	-	3	119.8	-	6024.9	3	262.0	148.0	6024.9
	70	-	-	3	109.2	-	18313.0	3	233.4	248.4	18313.0
	100	-	-	3	97.8	-	68933.7	3	204.2	451.9	45187.0
350	20	-	-	3	141.4	-	824.2	3	332.0	51.3	824.2
	50	-	-	3	114.9	-	9944.7	3	252.2	175.6	9944.7
	70	-	-	3	104.8	-	29998.3	3	224.9	293.3	29327.6
	100	-	-	3	93.9	-	111629.8	3	196.9	531.9	53185.7

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่6 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 6

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t)				Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c)		Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain (10^5)	Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Bottom of Asphalt Concrete		Bottom of Cemented Base				Top of Subgrade			
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})		
210	20	-	-	3	247.0	-	1.0	2	565.1	4.7	1.0
	50	-	-	3	196.4	-	16.0	2	413.0	19.3	16.0
	70	-	-	3	177.4	-	54.2	2	362.3	34.7	54.2
	100	1	0.2	3	157.2	4183967.4	231.2	2	311.5	68.2	231.2
220	20	-	-	3	233.9	-	2.0	2	536.3	6.0	2.0
	50	-	-	3	186.5	-	29.7	2	393.6	23.9	29.7
	70	-	-	3	168.7	-	99.1	2	346.0	42.6	99.1
	100	1	0.5	3	149.7	107437.8	415.7	2	298.1	83.1	415.7
230	20	-	-	3	221.8	-	3.7	2	509.7	7.5	3.7
	50	-	-	3	177.2	-	54.9	2	375.6	29.5	54.9
	70	-	-	3	160.5	-	180.2	2	330.7	52.2	180.2
	100	1	1.0	3	142.6	16569.0	744.7	2	285.5	100.8	744.7
240	20	-	-	3	210.6	-	6.9	2	485.0	9.4	6.9
	50	-	-	3	168.7	-	99.1	2	358.7	36.3	99.1
	70	-	-	3	152.9	-	322.5	2	316.3	63.7	322.5
	100	1	1.4	3	136.0	4594.9	1315.1	2	273.6	121.9	1315.1
250	20	-	-	3	200.2	-	12.7	2	462.0	11.7	12.7
	50	-	-	3	160.7	-	177.5	2	342.9	44.4	177.5
	70	-	-	3	145.8	-	570.6	2	302.9	77.3	570.6
	100	1	1.9	3	129.8	1731.4	2302.2	2	262.4	147.0	2302.2

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่6 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 6 (ต่อ)

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t)				Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c)		Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain (10^5)	Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Bottom of Asphalt Concrete		Bottom of Cemented Base				Top of Subgrade			
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})		
260	20	-	-	3	190.5	-	23.1	2	440.6	14.4	23.1
	50	-	-	3	153.2	-	315.0	2	328.1	54.1	315.0
	70	-	-	3	139.1	-	1003.5	2	290.2	93.7	1003.5
	100	1	0.0	3	124.0	788.1	3984.5	2	251.9	176.5	3984.5
270	20	-	-	3	181.5	-	41.2	2	420.7	17.8	41.2
	50	-	-	3	146.2	-	552.2	3	314.3	65.5	552.2
	70	-	-	3	132.9	-	1734.3	3	278.3	113.0	1734.3
	100	1	0.0	3	118.5	409.1	6867.7	3	241.9	211.6	6867.7
280	20	-	-	3	173.1	-	72.8	3	402.3	21.7	72.8
	50	-	-	3	139.7	-	953.0	3	301.5	79.0	953.0
	70	-	-	3	127.0	-	2990.8	3	267.3	135.4	2990.8
	100	1	0.0	3	113.4	233.8	11643.3	3	232.6	252.2	11643.3
290	20	-	-	3	165.2	-	127.4	3	385.0	26.4	127.4
	50	-	-	3	133.6	-	1628.4	3	289.5	94.7	1628.4
	70	-	-	3	121.6	-	5037.7	3	257.0	161.4	5037.7
	100	1	0.0	3	108.6	143.9	19564.7	3	223.9	299.2	19564.7
300	20	-	-	3	157.9	-	219.2	3	368.9	32.0	219.2
	50	-	-	3	127.9	-	2747.8	3	278.1	113.4	2747.8
	70	-	-	3	116.4	-	8511.3	3	247.1	192.4	8511.3
	100	1	0.0	3	104.1	93.8	32510.5	3	215.7	353.6	32510.5

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ตารางที่6 ข. สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม KENLAYER ของโครงสร้างรูปแบบที่ 6 (ต่อ)

Subbase Thickness (mm)	Mr Subgrade (Mpa)	Critical Tensile Strain (ε_t): Bottom of Asphalt Concrete		Critical Tensile Strain (ε_t): Bottom of Cemented Base		Allowable Number of Load Repetition from Tensile Strain		Critical Compressive Strain (ε_c): Top of Subgrade		Allowable Number of Load Repetition from Compressive Strain (10^5)	Allowable Number of Load Repetition of the Pavement (10^3)
		Point	ε_t (10^{-6})	Point	ε_t (10^{-6})	Asphalt Concrete (10^{10})	Cemented Base (10^3)	Point	ε_c (10^{-6})		
310	20	-	-	3	151.0	-	374.7	3	353.6	38.7	374.7
	50	-	-	3	122.5	-	4611.0	3	267.3	135.4	4611.0
	70	-	-	3	111.6	-	14107.9	3	237.8	228.5	14107.9
	100	1	5.2	3	99.9	64.2	53611.2	3	207.8	417.9	41786.3
320	20	-	-	3	144.6	-	630.1	3	339.3	46.5	630.1
	50	-	-	3	117.4	-	7681.0	3	257.1	161.1	7681.0
	70	1	0.7	3	107.0	49218.6	23379.0	3	229.0	270.5	23379.0
	100	1	5.8	3	95.8	45.7	87783.8	3	200.3	492.6	49261.4

หมายเหตุ Point 1 คือ จุดกึ่งกลางล้อเดี่ยว

Point 2 คือ จุดขอบล้อด้านใน

Point 3 คือ จุดกึ่งกลางล้อคู่

ภาคผนวก ค.

Design Chart สำหรับการออกแบบโครงสร้างถนนลาดยางที่มีชั้นรองพื้นทางเป็นวัสดุดินลูกรังประเภท Granular

รูปแบบโครงสร้างถนนที่ทำการวิเคราะห์สำหรับระบบโครงสร้างถนน 4 ชั้น

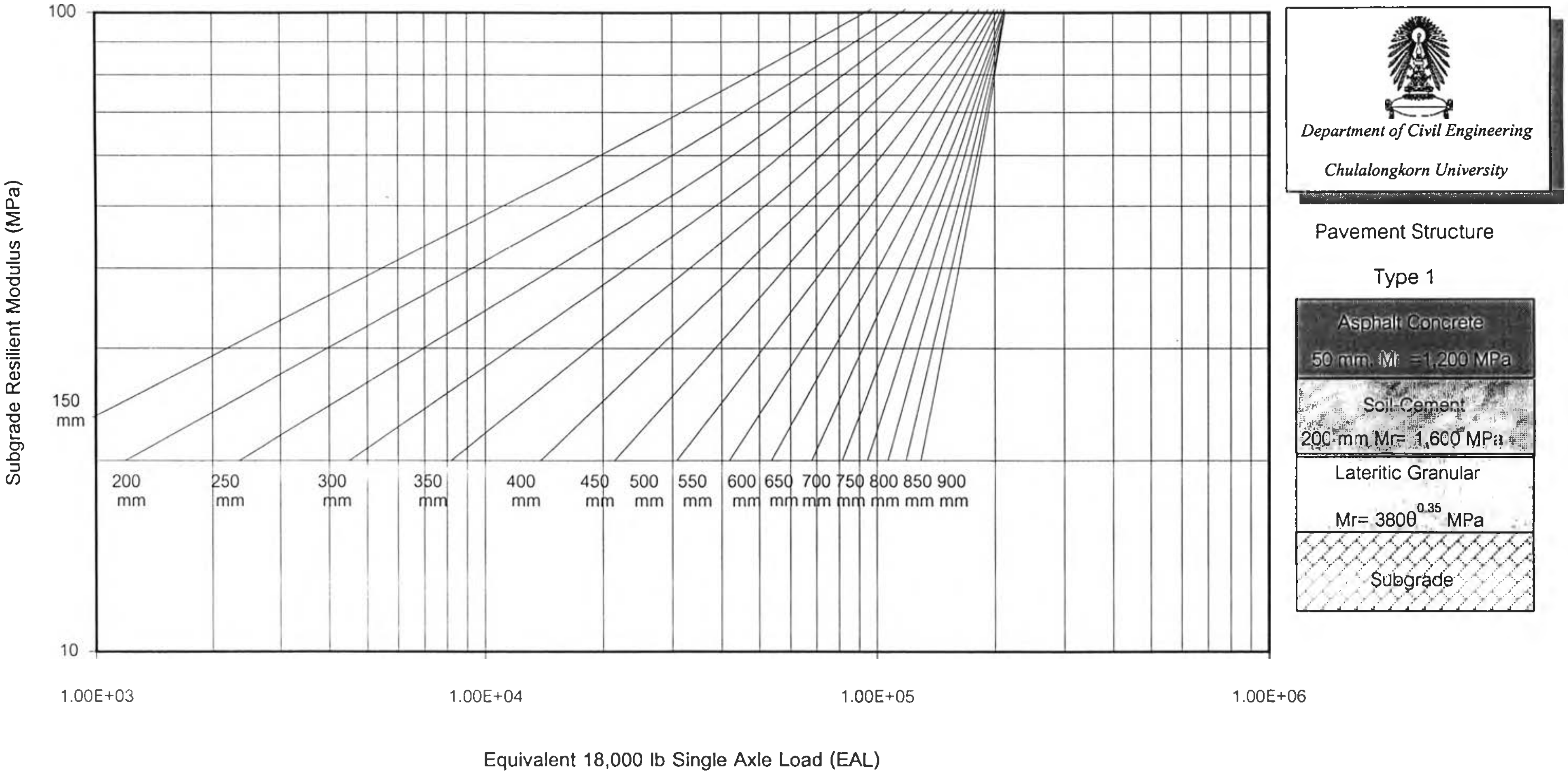
ชั้นทาง	รูปแบบ			
	1	2	3	4
Asphalt Concrete Surface	หนา 50 mm Mr=1,200 MPa μ = 0.4	หนา 75 mm Mr=1,200 MPa μ = 0.4	หนา 50 mm Mr=1,200 MPa μ = 0.4	หนา 75 mm Mr=1,200 MPa μ = 0.4
Cemented Base	หนา 200 mm , Mr=1,600 MPa μ = 0.2			
Lateritic Granular Subbase	หนา h : μ = 0.35 Mr=380 $\theta^{0.35}$ MPa		หนา h : μ = 0.35 Mr=450 $\theta^{0.25}$ MPa	
Subgrade	แปรค่าเพื่อสร้าง Design Chart μ = 0.45			

รูปแบบโครงสร้างถนนที่ทำการวิเคราะห์สำหรับระบบโครงสร้างถนน 3 ชั้น

ชั้นทาง	รูปแบบ	
	5	6
Asphalt Concrete Surface	หนา 50 mm Mr=1,200 MPa μ = 0.4	หนา 75 mm Mr=1,200 MPa μ = 0.4
Cemented Base and Subbase	หนา h Mr=1,600 MPa μ = 0.2	
Subgrade	แปรค่าเพื่อสร้าง Design Chart μ = 0.45	

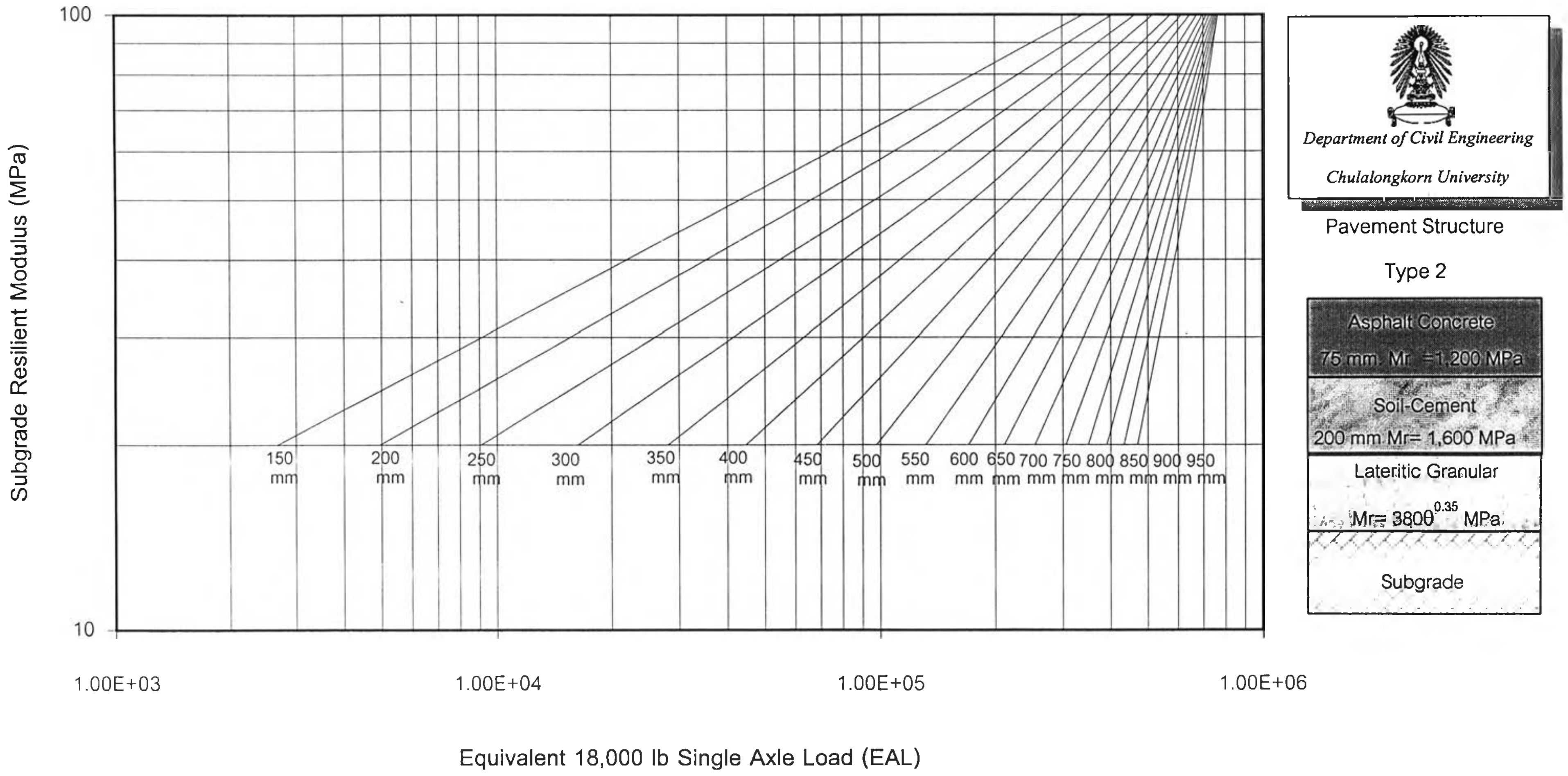
Design Chart 1

Lateritic Granular Subbase Thickness



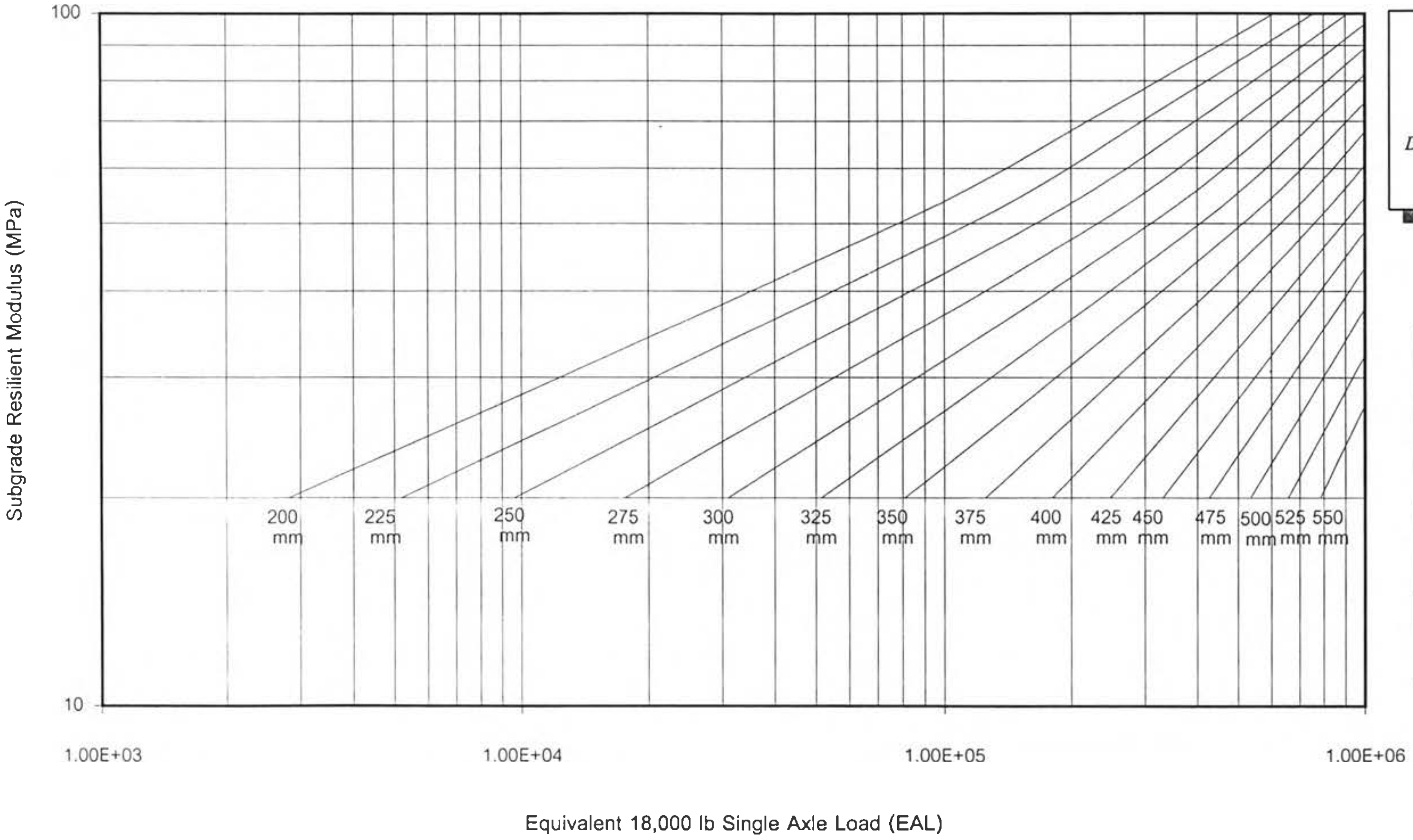
Design Chart 2

Lateritic Granular Subbase Thickness



Design Chart 3

Lateritic Granular Subbase Thickness

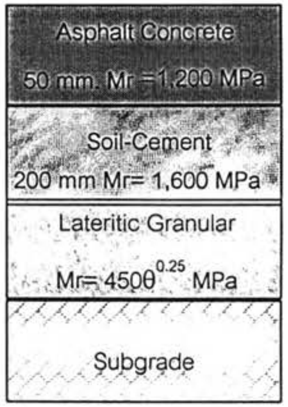


Department of Civil Engineering

Chulalongkorn University

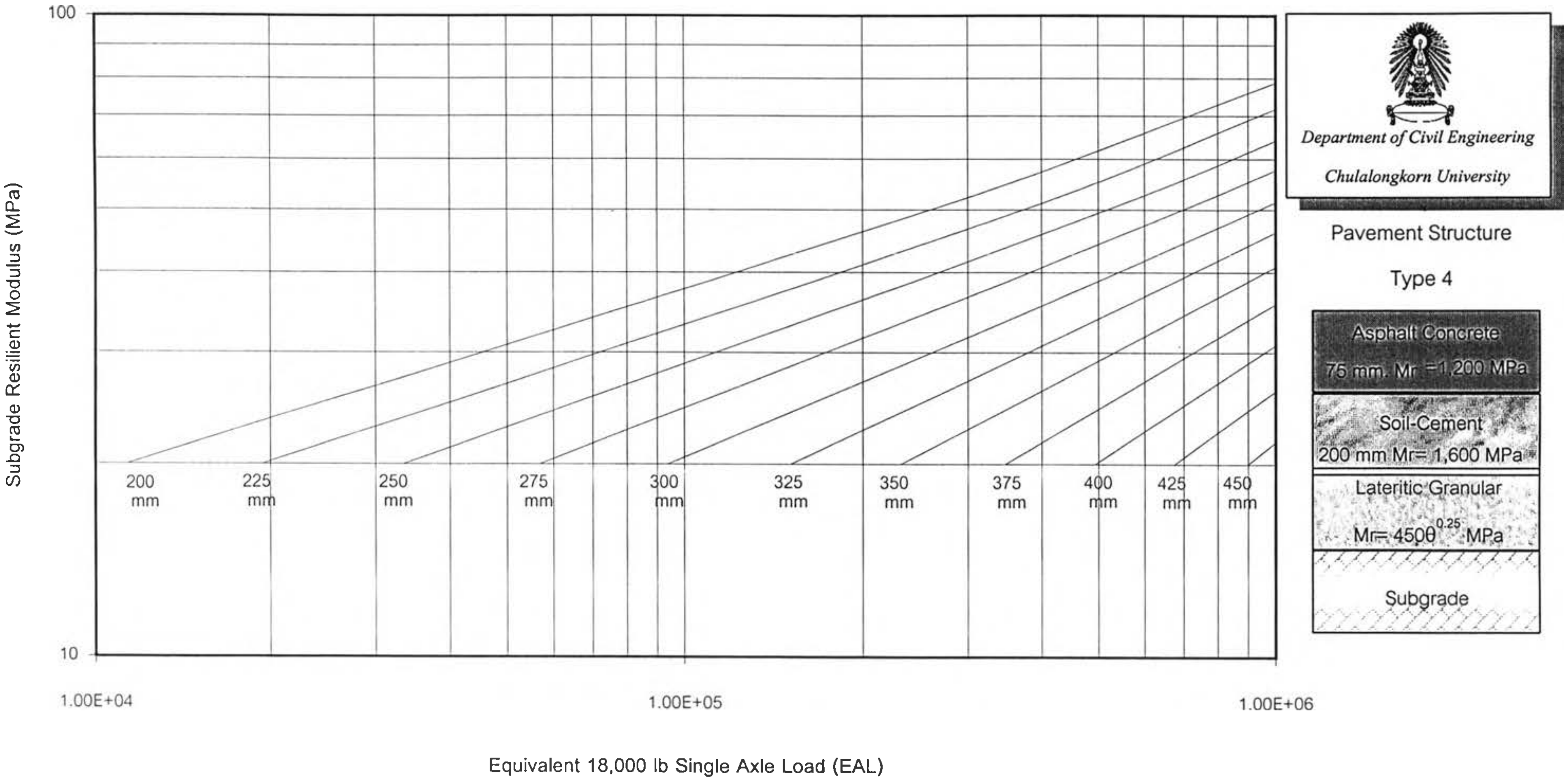
Pavement Structure

Type 3



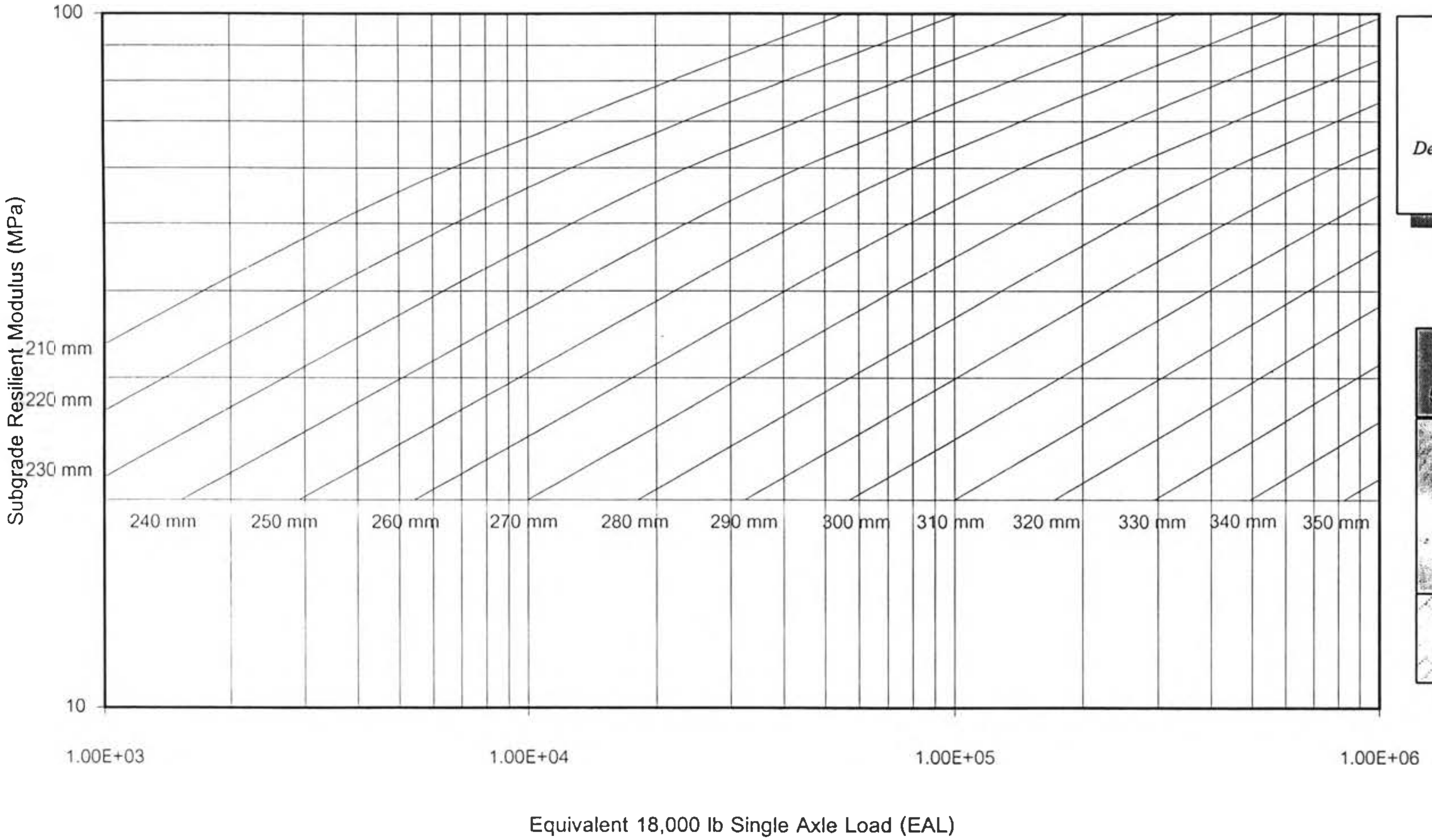
Design Chart 4

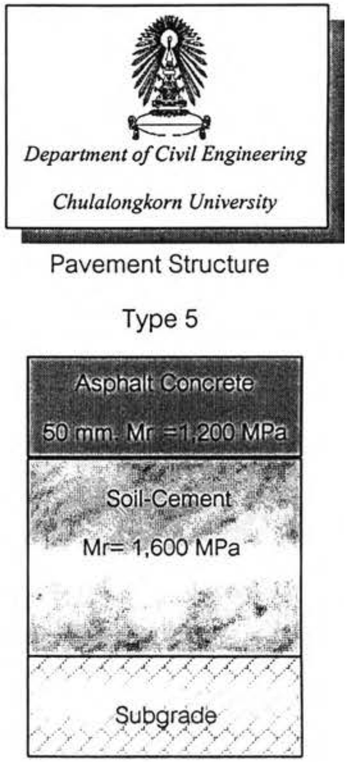
Lateritic Granular Subbase Thickness



Design Chart 5

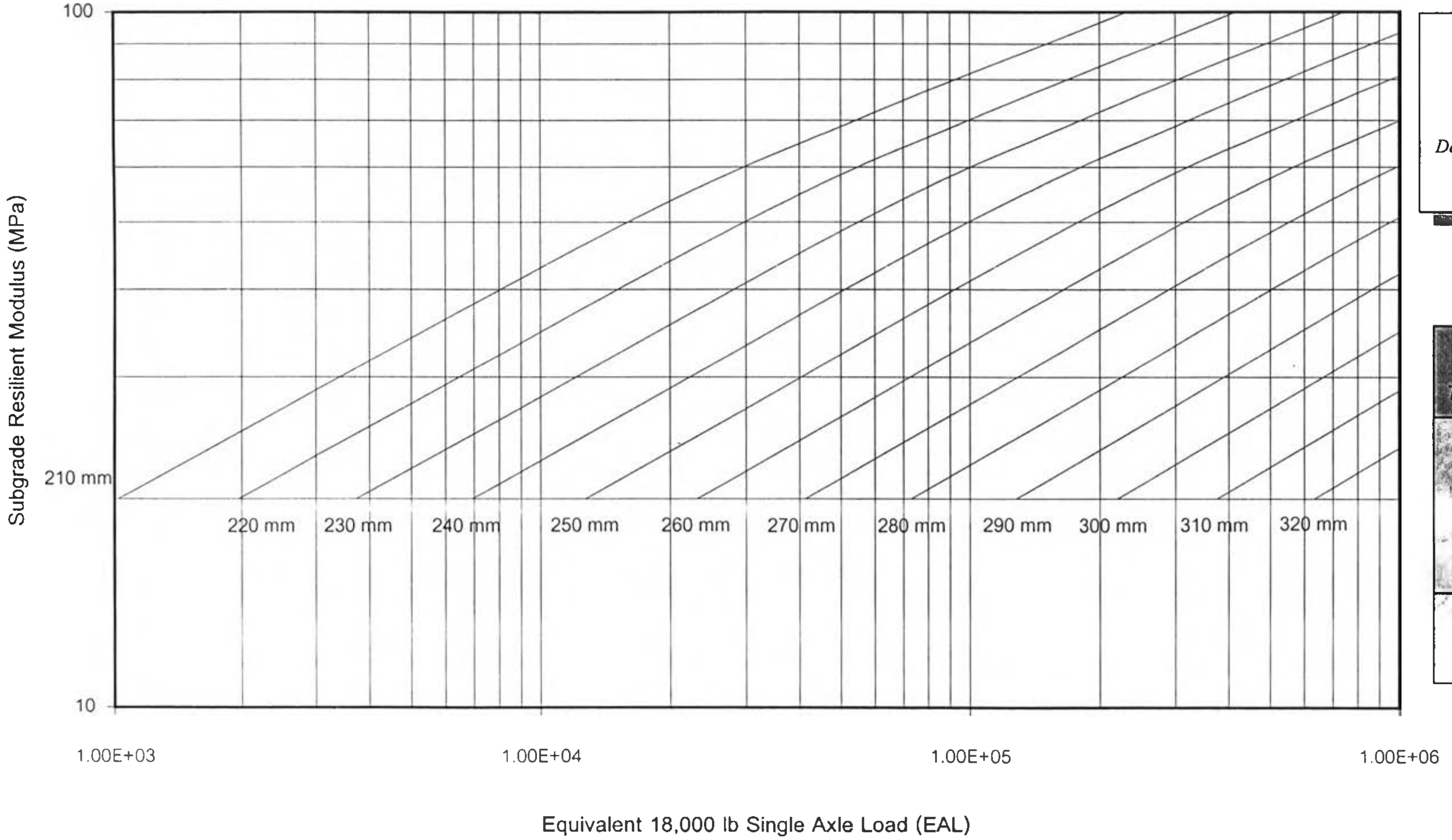
Cemented Base and Subbase Thickness





Design Chart 6

Cemented Base and Subbase Thickness

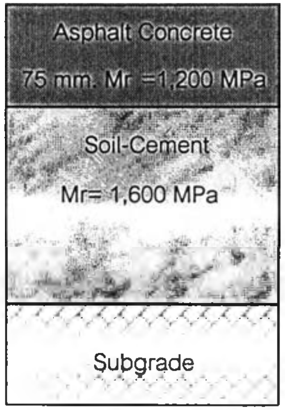


Department of Civil Engineering

Chulalongkorn University

Pavement Structure

Type 6



ภาคผนวก ง.

ตัวอย่างการออกแบบโครงสร้างชั้นทางโดยใช้

Design Chart

ตัวอย่างการออกแบบโครงสร้างชั้นทางโดยใช้ Design Chart

จากผลการประยุกต์ใช้โปรแกรม KENLAYER เพื่อสร้าง Design Chart ทั้ง 6 ทำให้สามารถออกแบบความหนาของโครงสร้างถนนลาดยางแบบ 4 ชั้น ซึ่งมีชั้นผิวทางเป็นแอสฟัลท์คอนกรีต , พื้นทางดินซีเมนต์ , รองพื้นทางดินลูกรัง และชั้นดิน Subgrade ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว โดยสามารถออกแบบความหนาชั้นรองพื้นทางดินลูกรังที่อ่านได้โดยตรงจาก Design Chart หรือออกแบบความหนาเมื่อความหนาชั้นผิวทาง และชั้นพื้นทางเป็นค่าใดๆ ซึ่งจะต้องอาศัยค่าจาก Design Chart ของโครงสร้างถนนลาดยางแบบ 3 ชั้น ซึ่งมีชั้นผิวทางเป็นแอสฟัลท์คอนกรีต , พื้นทางและรองพื้นทางเป็นดินซีเมนต์ และชั้นดิน Subgrade ประกอบกัน โดยสามารถสังเกตการใช้ Design Chart ได้จากตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 การออกแบบถนนลาดยางที่มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีต หนา 50 mm

พื้นทางดินซีเมนต์ หนา 200 mm

รองพื้นทางที่มีค่า Resilient Modulus เท่ากับ $380\ \theta^{0.35}$ MPa

Subgrade มีค่า Resilient Modulus เท่ากับ 40 MPa

Design Traffic (EAL) เท่ากับ $5\text{x}10^4$

วิธีทำ

จากข้อมูลที่กำหนดมาสามารถใช้ Design Chart ที่ 1 หาค่าความหนาของชั้นรองพื้นทางดินลูกรังได้ โดยเมื่อ Resilient Modulus ของ Subgrade เท่ากับ 40 MPa และ Design Traffic (EAL) เท่ากับ $5\text{x}10^4$ จะได้ความหนาของชั้นรองพื้นทางดินลูกรังเท่ากับ 419 mm

ตัวอย่างที่ 2 การออกแบบถนนลาดยางที่มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีต หนา 60 mm

พื้นทางดินซีเมนต์ หนา 200 mm

รองพื้นทางที่มีค่า Resilient Modulus เท่ากับ $380\ \theta^{0.35}$ MPa

Subgrade มีค่า Resilient Modulus เท่ากับ 40 MPa

Design Traffic (EAL) เท่ากับ $5\text{x}10^4$

วิธีทำ

เนื่องจากความหนาของชั้นแอสฟัลท์คอนกรีตที่ต้องการคือ 60 mm ซึ่งไม่มีใน Design Chart ดังนั้นจึงต้องมีการ Interpolate จาก ใน Design Chart ที่ 1 และ 2 ซึ่งมีความหนาของชั้นแอสฟัลท์คอนกรีตเท่ากับ 50 และ 75 mm ตามลำดับ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. จาก Design Chart ที่ 1 เมื่อ Resilient Modulus ของ Subgrade เท่ากับ 40 MPa และ Design Traffic (EAL) เท่ากับ $5x10^4$ จะสามารถหาความของชั้นรองพื้นทางดินลูกรังได้เท่ากับ 419 mm ซึ่งเป็นความหนาเมื่อผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตหนา 50 mm

2. จาก Design Chart ที่ 2 เมื่อ Resilient Modulus ของ Subgrade เท่ากับ 40 MPa และ Design Traffic (EAL) เท่ากับ $5x10^4$ จะสามารถหาความของชั้นรองพื้นทางดินลูกรังได้เท่ากับ 241 mm ซึ่งเป็นความหนาเมื่อผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตหนา 75 mm

3. ทำการ Interpolate เพื่อหาความของชั้นรองพื้นทางดินลูกรัง เมื่อชั้นผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตหนา 60 mm จากข้อ 1 และข้อ 2 ซึ่งจะได้ความหนาของชั้นรองพื้นทางดินลูกรังเท่ากับ 348 mm

ตัวอย่างที่ 3 การออกแบบถนนลาดยางที่มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีต หนา 60 mm

พื้นทางดินซีเมนต์ หนา 220 mm

รองพื้นทางที่มีค่า Resilient Modulus เท่ากับ $380\ \theta^{0.35}$ MPa

Subgrade มีค่า Resilient Modulus เท่ากับ 40 MPa

Design Traffic (EAL) เท่ากับ $5x10^4$

วิธีทำ

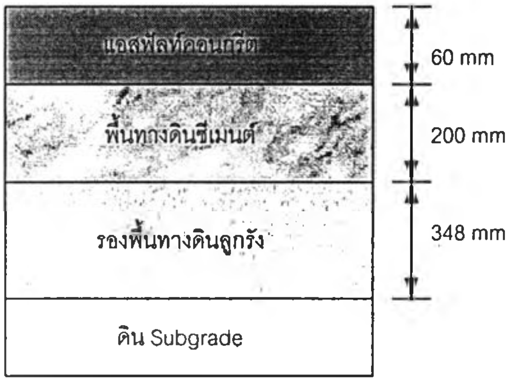
เนื่องจากความหนาของชั้นผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตหนา 60 mm และพื้นทางดินซีเมนต์ หนา 220 mm ซึ่งไม่มีใน Design Chart ดังนั้นจึงต้องมีการหาความหนาของชั้นรองพื้นทางดินลูกรังที่ผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตหนา 60 mm และพื้นทางดินซีเมนต์ หนา 200 mm ก่อน จากนั้นจึงหาความหนาของชั้นพื้นทางและรองพื้นทางที่เป็นดินซีเมนต์ที่ผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตหนา 60 mm ทำการเปรียบเทียบสัดส่วนความหนาของชั้นพื้นทางและรองพื้นทางที่เป็นดินซีเมนต์กับชั้นรองพื้นทางดินลูกรัง แล้วจึงแปลงความหนาชั้นพื้นทางดินซีเมนต์เป็น 220 mm ตามต้องการ โดยมีขั้นตอนดังนี้

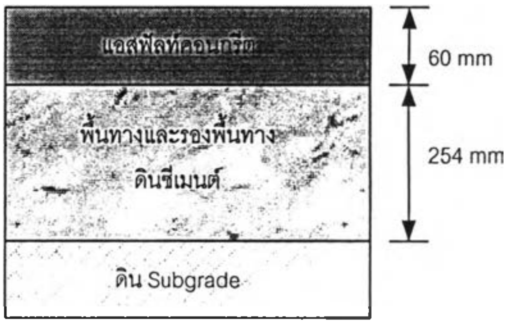
1. จาก Design Chart ที่ 1 และ 2 สามารถใช้หาความหนาชั้นรองพื้นทางดินลูกรังเมื่อผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตหนา 60 mm ได้ โดยการ Interpolate ซึ่งหาได้ดังตัวอย่างที่ 2 โดยมีค่าเท่ากับ 348 mm

2. จาก Design Chart ที่ 5 และ 6 สามารถใช้หาความหนาชั้นพื้นทางและรองพื้นทางดินซีเมนต์ เมื่อผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตหนา 60 mm ได้ โดยการ Interpolate

จาก Design Chart ที่ 5 ซึ่งมีชั้นผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตหนา 50 mm เมื่อ Resilient Modulus ของ Subgrade เท่ากับ 40 MPa และ Design Traffic (EAL) เท่ากับ $5x10^4$ จะสามารถหาค่าความหนาของชั้นพื้นทางและรองพื้นทางดินซีเมนต์ได้เท่ากับ 264 mm และจาก Design Chart ที่ 6 ซึ่งมีชั้นผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตหนา 75 mm เมื่อ Resilient Modulus ของ Subgrade เท่ากับ 40 MPa และ Design Traffic (EAL) เท่ากับ $5x10^4$ จะสามารถหาค่าความหนาของชั้นพื้นทางและรองพื้นทางดินซีเมนต์ได้เท่ากับ 240 mm

ทำการ Interpolate เพื่อหาความหนาของชั้นพื้นทางและรองพื้นทางดินซีเมนต์ เมื่อผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตหนา 60 mm ได้เท่ากับ 254 mm





3. จากขั้นตอนที่ 1 และ 2 จะเห็นได้ว่า ความหนาของชั้นรองพื้นทางดินลูกรังเท่ากับ 348 mm เทียบได้กับความหนาชั้นพื้นทางและรองพื้นทางดินซีเมนต์เท่ากับ 54 mm ดังนั้นจะได้สัดส่วนความหนาชั้นรองพื้นทางดินลูกรังกับความหนาชั้นพื้นทางและรองพื้นทางดินซีเมนต์เท่ากับ 348/54 = 6.44

4. จากข้อ 1 ถ้าหากต้องการความหนาของชั้นพื้นทางดินซีเมนต์เท่ากับ 220 mm จะต้องเพิ่มความหนาของชั้นพื้นทางดินซีเมนต์อีก 20 mm ซึ่งความหนาที่เพิ่มขึ้นนี้จะต้องลดความหนาของชั้นรองพื้นทางดินลูกรังเท่ากับ 20x6.44 = 129 mm ดังนั้นจะต้องใช้ความหนาของชั้นรองพื้นทางดินลูกรังเท่ากับ 348 – 129 = 219 mm

ประวัติผู้เขียน

นายวรากร กริ่มวงษ์รัตน์ เกิดวันที่ 20 สิงหาคม พ.ศ.2520 ที่จังหวัด อุดรธานี สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปีการศึกษา2540 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ.2541