ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายละเอียดกลุ่มชุดดิน และชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541

ตารางภาคผนวกที่ ก1 รายละเอียดกลุ่มชุดดิน และชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541

กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน	ชื่อตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541	ชื่อภาษาอังกฤษ	สัญลักษณ์	ระบบประจำชาติ
กลุ่มชุดดินที่ 1	โคกกระเทียม	Very-fine, smectitic, isohyperthermic Ustic Endoaquerts	Khok Krathiam	Kk	Grumusols
	ช่องแค	Very-fine, smectitic, isohyperthermic (Aeric Chromic) Ustic Endoaquerts	Chong Khae	Ck	Grumusols
	บ้านหมี่	Very-fine, mixed, active, acid, isohyperthermic, Vertic Endoaquepts	Ban Mi	Bm	Grumusols
	วัฒนา	Fine, smectitic, isohyperthermic Ustic Endoaquerts	Watthana	Wa	Grumusols
	บ้านโภชน์	Very-fine, smectitic, isohyperthermic (Chromic) Ustic Epiaquerts	Ban Phot	Bpo	Hydromorphic Alluvial Soils
	บุรีรัมย์	Fine, smectitic, isohyperthermic Ustic Epiaquerts	Buri Ram	Br	Grumusols
กลุ่มชุดดินที่ 3	สมุทรปราการ	Fine, mixed, nonacid, isohyperthermic Fluvaquentic Endoaquepts	Samut Prakan	Sm	Hydromorphic Alluvial Soils
	บางกอก	Very-fine, smectitic, nonacid, isohyperthermic Vertic Endoaquepts	Bangkok	Bk	Hydromorphic Alluvial Soils
	ฉะเชิงเทรา	Fine (Very-fine), mixed, nonacid, semiactive, isohyperthermic Vertic Endoaquepts	Chachoengsao	Cc	Hydromorphic Alluvial Soils
	บางเลน	Fine, smectitic, isohyperthermic Vertic Endoaquolls	Bang Len	Bl	Hydromorphic Alluvial Soils
	บางแพ	Fine-silty, mixed, active, isohyperthermic Typic Endoaquolls	Bang Phae	Bph	Hydromorphic Alluvial Soils
กลุ่มชุดดินที่ 4	ราชบุรี	Fine, mixed, active, nonacid, isohyperthermic Vertic (Aeric) Endoaquepts	Ratchaburi	Rb	Hydromorphic Alluvial Soils
	สระบุรี	Very-fine, mixed, active, nonacid, isohyperthermic Vertic (Aeric) Endoaquepts	Saraburi	Sb	Hydromorphic Alluvial Soils
	ชุมแสง	Fine, mixed, semiactive, acid, isohyperthermic Aeric (Plinthic) Endoaquepts	Chum Saeng	Cs	Hydromorphic Alluvial Soils

ตารางภาคผนวกที่ ก1 รายละเอียดกลุ่มชุดดิน และชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541 (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน	ชื่อตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541	ชื่อภาษาอังกฤษ	สัญลักษณ์	ระบบประจำชาติ
กลุ่มชุดดินที่ 4	พิมาย	Very fine, smectitic, isohyperthermic Ustic Endoaquerts	Phimai	Pm	Hydromorphic Alluvial Soils
	สิงห์บุรี	Very-fine, mixed, semiactive, nonacid, isohyperthermic Vertic Endoaquepts	Sing Buri	Sin	Hydromorphic Alluvial Soils
	ท่าเรือ	Very-fine, mixed, active, nonacid, isohyperthermic Vertic (Aeric) Endoaquepts	Tha Ruea	Tr	Grumusols
	บางมูลนาก	Very-fine, mixed, semiactive, nonacid, isohyperthermic Aeric Endoaquepts	Bang Mun Nak	Ban	
	ศรีสงคราม	Fine, mixed, subactive, isohyperthermic Ustic Endoaquerts	Si Songkhram	Ss	Hydromorphic Alluvial Soils
	ท่าพล	Fine, mixed, superactive, nonacid, isohyperthermic Aeric Endoaquepts	Tha Phon	Tn	Hydromorphic Alluvial Soils
กลุ่มชุดดินที่ 6	บางนารา	Fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic Paleaquults	Bangnara	Ba	Low Humic Gley Soils/ Hydromorphic All
	เชียงราย	Fine, kaolinitic, isohyperthermic Plinthic Paleaquults (Kandiaquults)	Chiang Rai	Cr	Low Humic Gley Soils
	สุไหงโกลก	Fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic Endoaquults	Su-ngai Golok	Gk	Low Humic Gley Soils
	คลองขุด	Fine, kaolinitic, isohyperthermic Kandic Plinthaquults	Khlong Khut	Kut	Humic Gley Soils
	มโนรมย์	fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Aeric (Plinthic) Endoaqualfs	Manorom	Mn	Low Humic Gley Soils
	นครพนม	Fine, kaolinitic, isohyperthermic Aeric Plinthic Paleaquults	Nakhon Phanom	Nn	Low Humic Gley Soils
	ปากท่อ	Fine, kaolinitic, isohyperthermic (Aeric) Plinthic Palequults	Pak Tho	Pth	Low Humic Gley Soils
	พะวง	Very-fine, kaolinitic, isohyperthermic Umbric Paleaquults	Phawong	Paw	Humic Gley Soils

ตารางภาคผนวกที่ ก1 รายละเอียดกลุ่มชุดดิน และชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541 (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน	ชื่อตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541	ชื่อภาษาอังกฤษ	สัญลักษณ์	ระบบประจำชาติ
กลุ่มชุดดินที่ 6	พัทลุง	Fine, kaolinitic, isohyperthermic Plinthic Paleaquults	Phatthalung	Ptl	Low Humic Gley Soils
	สตูล	Coarse-loamy over clayey, kaolinitic, isohyperthermic Kandic	Satun	Stu	Low Humic Gley Soils
	แกลง	Very-fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic Plinthaquults	Klaeng	Kl	Low Humic Gley Soils
	ท่าศาลา	Fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic Endoaquults	Tha Sala	Tsl	Low Humic Gley Soils
	วังตง	Fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic (Aquic) Plinthudults	Wang Tong	Wat	Low Humic Gley Soils
กลุ่มชุดดินที่ 7	นครปฐม	Fine, mixed, active, isohyperthermic Aeric Endoaqualfs	Nakhon Pathom	Np	Hydromorphic Non Calcic Brown Soils
	อุตรดิตถ์	Fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Aquic Haplustalfs	Uttaradit	Utt	Hydromorphic Non Calcic Brown Soils
	ท่าตูม	Fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Aeric (Plinthic) Endoaqualfs	Tha Tum	Tt	Low Humic Gley Soils
	เดิมบาง	Fine, kaolinitic, isohyperthermic Aeric (Plinthic) Endoaqualfs	Doem Bang	Db	Low Humic Gley Soils
	สุโขทัย	Fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Plinthaquic Paleudalfs			
	น่าน	Fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Aeric Endoaqualfs	Nan	Na	Low Humic Gley Soils
	ระโนด	Very-fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Endoaqualfs	Ranot	Ran	Low Humic Gley Soils/Hydromorphic Non
	ผักกาด	Fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Plinthaquic Paleudalfs	Phak Kat	Pat	Hydromorphic Non Calcic Brown Soils

ตารางภาคผนวกที่ ก1 รายละเอียดกลุ่มชุดดิน และชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541 (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน	ชื่อตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541	ชื่อภาษาอังกฤษ	สัญลักษณ์	ระบบประจำชาติ
กลุ่มชุดดินที่ 15	แม่สาย	Fine-silty, mixed, semiactive, isohyperthermic Aeric Endoaqualfs	Mae Sai	Ms	Hydromorphic Non Calcic Brown Soils
	หล่มสัก	Fine-silty, mixed, superactive, nonacid, isohyperthermic Fluvaquentic Endoaquepts	Lom sak	La	Hydromorphic Alluvial Soils
	แม่ทะ	Fine-silty, mixed, semiactive, isohyperthermic Aeric Endoaqualfs	Mae Tha	Mta	Hydromorphic Non Calcic Brown Soils
กลุ่มชุดดินที่ 17	บุณฑริก	Fine-loamy, mixed, isohyperthermic Plinthaquic Paleustults	Buntharik	Bt	Hydromorphic Gray Podzolic Soils/Low H
	หล่มเก่า	Fine-loamy, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic (Aquic) Paleustults	Lom Kao	Lk	Low Humic Gley Soils
	เขมราฐ	Fine-loamy over clayey, kaolinitic, isohyperthermic Plinthaquic Haplustults	Khemarat	Kmr	
	สุไหงปาดี	Fine-loamy, siliceous, subactive, isohyperthermic Aeric Paleaquults	Su-ngai Padi	Pi	Low Humic Gley Soils
	ปากคม	Fine-loamy, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic (Aquic) Plinthudults	Pak Khom	Pkm	
	ร้อยเอ็ด	Fine-loamy, mixed, subactive, isohyperthermic Aeric Kandiaquults	Roi Et	Re	Low Humic Gley Soils
	เรณู	Fine-loamy, mixed, semiactive isohyperthermic (Aeric) Plinthic Paleaquults	Renu	Rn	Hydromorphic Gray Podzolic Soils
	สายบุรี	Fine-silty, kaolinitic, isohyperthermic Aquic Kandiudults	Sai Buri	Bu	Low Humic Gley Soils
	โคกเคียน	Fine-loamy, kaolinitic, isohyperthermic Typic Kandiaquults	Khok Khian	Ko	Low Humic Gley Soils
	สงขลา	Fine-loamy, siliceous, subactive, isohyperthermic Aquic Paleudults	Songkhla	Sng	Low Humic Gley Soils

ตารางภาคผนวกที่ ก1 รายละเอียดกลุ่มชุดดิน และชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541 (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน	ชื่อตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541	ชื่อภาษาอังกฤษ	สัญลักษณ์	ระบบประจำชาติ
กลุ่มชุดดินที่ 17	วิสัย	Fine-loamy, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Plinthaquults	Visai	Vi	Low Humic Gley Soils
กลุ่มชุดดินที่ 18	ชลบุรี	Fine-loamy, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Endoaqualfs	Chonburi*	Cb	Low Humic Gley Soils
	เขาย้อย	Fine-loamy, mixed, semiactive, isohyperthermic Aeric Endoaqualfs	Khao yoi	Kyo	Low Humic Gley Soils
	โคกสำโรง				
	ไชยา	Fine-loamy, siliceous, subactive, nonacid, isohyperthermic Fluvaquentic Endoaquepts	Chaiya	Cya	Hydromorphic Alluvial Soils
กลุ่มชุดดินที่ 19	วิเชียรบุรี	Loamy, mixed, active, isohyperthermic Aquic (Arenic) Haplustalfs	Wichian Buri	Wb	Low Humic Gley Soils
	มะขาม	Coarse-loamy over clayey, siliceous over kaolinitic, subactive, nonacid, isohyperthermic Fluvaquentic Eutrudepts	Makham	Mak	Hydromorphic Gray Podzolic Soils
กลุ่มชุดดินที่ 21	สรรพยา	Fine-loamy, mixed, active, nonacid, isohyperthermic Aquic (Fluventic) Haplustepts	Sapphaya	Sa	Alluvial Soils
	เพชรบุรี	Fine-silty, mixed, active, isohyperthermic Aquic Haplustalfs	Phetchaburi	Pb	Non-Calcic Brown Soils
	หรือดินคล้ายอื่น ๆ				
กลุ่มชุดดินที่ 22	น้ำกระจาย	Coarse-loamy, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Plinthaquults	Nam Krachai	Ni	Low Humic Gley Soils
	สันทราย	Coarse-loamy, siliceous, subactive, isohyperthermic Aeric Endoaqualfs	San Sai	Sai	Low Humic Gley Soils
	สีทน	Coarse-loamy, mixed, nonacid, isohyperthermic Fluvaquentic Endoaquepts	Si Thon	St	Low Humic Gley Soils/ Hydromorphic Alluvial

ตารางภาคผนวกที่ ก1 รายละเอียดกลุ่มชุดดิน และชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541 (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน	ชื่อตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541	ชื่อภาษาอังกฤษ	สัญลักษณ์	ระบบประจำชาติ
กลุ่มชุดดินที่ 24	อุบล	Loamy, siliceous, semiactive, isohyperthermic Aquic Grossarenic Halpustalfs	Ubon	Ub	Hydromorphic Regosols/Regosols
	บ้านบึง	Coated, isohyperthermic, Oxyaquic Quartzipsamments	Ban Bueng	Bbg	Regosols
	ท่าอุเทน	Coarse-loamy over clayey-skeletal siliceous over kaolinitic, subactive, noncemented, isohyperthermic Oxyaquic Haplorthods	Tha Uthen	Tu	Ground Water Podzol
กลุ่มชุดดินที่ 25	อ้น	Loamy-skeletal over fragmental, mixed, subactive, isohyperthermic Aeric (Plinthic) Epiaquults [Petroferric Epiaquults]	On	On	Low Humic Gley Soils
	เพ็ญ	Loamy-skeletal mixed subactive, isohyperthermic Aeric Plinthic Paleaquults	Phen	Pn	Low Humic Gley Soils
	กันตัง	Clayey-skeletal, kaolinitic, isohyperthermic Typic (Aquic) Plinthudults	Kantang	Kat	Low Humic Gley Soils
	พะยอมงาม	Fine-loamy, kaolinitic, isohyperthermic Kandic Plinthaquults	Phayom Ngam	Pym	Low Humic Gley Soils
	สะท้อน	Fine-loamy, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Plinthaquults	Sathon	Stn	Low Humic Gley Soils
	ทุ่งค่าย	Clayey-skeletal, mixed, active, nonacid, isohyperthermic Aeric Endoaquepts	Thung Khai	Tuk	Hydromorphic Alluvial Soils
	ย่านตาขาว	Loamy-skeletal, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic (Aeric) Plinthaquults	Yan Ta Khao	Yk	Low Humic Gley Soils
กลุ่มชุดดินที่ 28	ลพบุรี	Very-fine, smectitic, isohyperthermic Typic Haplusterts	Lop Buri	Lb	Grumusols
	ชัยบาดาล	Fine, smectitic, isohyperthermic Leptic Haplusterts	Chai Badan	Cd	Brown Forest Soils
	ดงลาน	Fine, mixed, active, isohyperthermic Vertic (Aquic) Haplustolls	Dong Lan	Dl	Humic Gley Soils/Hydromorphic Alluvial

ตารางภาคผนวกที่ ก1 รายละเอียดกลุ่มชุดดิน และชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541 (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน	ชื่อตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541	ชื่อภาษาอังกฤษ	สัญลักษณ์	ระบบประจำชาติ
กลุ่มชุดดินที่ 28	น้ำเลน	Very-fine, smectitic, isohyperthermic Aquertic Paleustalfs	Nam Len	Nal	
	วังชมภู	Very-fine, smectitic, isohyperthermic Chromic Haplusterts	Wang Chomphu	Wc	Grumusols
กลุ่มชุดดินที่ 29	บ้านจ้อง	Fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic (Kandic) Paleustults	Ban Chong	Bg	Reddish Brown Lateritic Soils
	หนองมด	Fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic Kandiustults	Nong Mot	Nm	Reddish Brown Lateritic Soils
	แม่แตง	Fine, kaolinitic, isohyperthermic Rhodic Kandiustults	Mae Taeng	Mt	Reddish Brown Lateritic Soils
	ปากช่อง	Very fine, kaolinitic, isohyperthermic Rhodic Kandiustox	Pak Chong	Pc	Reddish Brown Lateritic Soils
	โชคชัย	Very fine, kaolinitic, isohyperthermic Rhodic Kandiustox	Chok Chai	Ci	Reddish Brown Lateritic Soils
	เชียงของ	Very-fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic Kandiustox	Chiang Khong	Cg	Reddish Brown Lateritic Soils
	สูงเนิน	Fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Paleustults	Sung Noen	Sn	Reddish Brown Lateritic Soils
กลุ่มชุดดินที่ 31	เลย	Very fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic Eutrustox	Loei	Lo	Reddish Brown Lateritic Soils
	วังไห	Fine, mixed, active, isohyperthermic Oxyaquic (Ultic) Paleustalfs	Wanghai	Wi	Reddish Brown Lateritic Soils
กลุ่มชุดดินที่ 33	ดงยางเอน	Fine-silty, mixed, active, isohyperthermic Oxyaquic (Ultic) Haplustalfs	Dong Yang En	Don	Non-Calcic Brown Soils
	กำแพงแสน	Fine-silty, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Haplustalfs	Kamphaeng Saen	Ks	Non-Calcic Brown Soils
	กำแพงเพชร	Fine-silty, mixed, active, isohyperthermic Oxyaquic (Ultic) Haplustalfs	Kamphaeng Phet	Kp	Non-Calcic Brown Soils
	ลำสนธิ	Fine, mixed, active, isohyperthermic Oxyaquic (Ultic) Haplustalfs	Lam Sonthi	Ls	Hydromorphic Non Calcic Brown Soils

ตารางภาคผนวกที่ ก1 รายละเอียดกลุ่มชุดดิน และชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541 (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน	ชื่อตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541	ชื่อภาษาอังกฤษ	สัญลักษณ์	ระบบประจำชาติ
กลุ่มชุดดินที่ 33	น้ำดุก	Fine-silty, mixed, active, isohyperthermic Oxyaquic Paleustalfs	Nam Duk	Nd	Non Calcic Brown
	ธาตุพนม	Fine-silty, mixed, semiactive, isohyperthermic Ultic Haplustalfs	That Phanom	Tp	Non-Calcic Brown Soils
	ตะพานหิน	Fine-silty, mixed, active, isohyperthermic Ultic Haplustalfs	Taphan Hin	Tph	Non-Calcic Brown Soils
กลุ่มชุดดินที่ 35	มาบบอน				
	โคราช	Fine-loamy, siliceous, isohyperthermic Typic (Oxyaquic) Kandiustults	Khorat	Kt	Gray Podzolic Soils
	สตึก	Fine-loamy, siliceous, subactive,isohyperthermic Typic Paleustults	Satuek	Suk	Red-Yellow Podzolic Soils
	วาริน	Fine-loamy, siliceous, isohyperthermic Typic Kandiustults	Warin	Wn	Red-Yellow Podzolic Soils
	ยโสธร	Fine-loamy, siliceous, semiactive, isohyperthermic Typic Paleustults	Yasothon	Yt	Red-Yellow Latosols
	ดอนไร่	Fine-loamy, kaolinitic, isohyperthermic Typic Kandiustults	Don Rai	Dr	Gray Podzolic Soils
	ด่านซ้าย	Fine-loamy, kaolinitic, isohyperthermic Typic Kandiustults	Dan Sai	Ds	Red-Yellow Podzolic Soils
กลุ่มชุดดินที่ 36	สีคิ้ว	Fine-loamy, mixed, isohyperthermic Typic Rhodustalfs	Sikhio	Si	Reddish Brown Lateritic Soils/Red Brown
	เพชรบูรณ์	Fine-loamy (Loamy over skeletal), mixed, semiactive, isohyperthermic Ultic Paleustalfs	Phetchabun	Pe	Non-Calcic Brown Soils
	ปราณบุรี				

ตารางภาคผนวกที่ ก1 รายละเอียดกลุ่มชุดดิน และชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541 (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน	ชื่อตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541	ชื่อภาษาอังกฤษ	สัญลักษณ์	ระบบประจำชาติ
กลุ่มชุดดินที่ 38	ท่าม่วง	Coarse-loamy, mixed, active, calcareous, isohyperthermic Typic Ustifluvents	Tha Muang	Tm	Alluvial Soils
	เชียงใหม่	Coarse-loamy, mixed, superactive, nonacid, isohyperthermic Oxyaquic Ustifluvents	Chiang Mai	Cm	Alluvial Soils
	ชุมพลบุรี	Coarse-loamy, mixed, active, isohyperthermic Typic Dystrustepts	Chumpol Buri	Cph	Alluvial Soils
	ดอนเจดีย์	Coarse-loamy, mixed, active, isohyperthermic Typic Dystrustepts	Don Chedi	Dc	Red-Yellow Podzolic Soils
	ไทรงาม	Coarse-loamy, mixed, semiactive, isohyperthermic Oxyaquic (Ultic) Haplustalfs	Sai Ngam	Sg	Non-Calcic Brown Soils/Red Yellow Podz
กลุ่มชุดดินที่ 40	สันป่าตอง	Coarse-loamy, siliceous, semiactive, isohyperthermic Typic (Kandic) Paleustults	San Pa Tong	Sp	Gray Podzolic Soils
	ชุมพวง	Coarse-loamy, siliceous, isohyperthermic Typic Kandiustults	Chum Phuang	Cpg	Red-Yellow Podzolic Soils
	หุบกระพง	Coarse-loamy, mixed, active, isohyperthermic Typic Haplustalfs	Hup Kraphong	Hg	Gray Podzolic Soils
	ห้วยแถลง	Coarse-loamy, mixed semiactive, isohyperthermic Typic Paleustults	Huai Thalaeng	Ht	
	ยางตลาด	Coarse-loamy, siliceous, semiactive, isohyperthermic Oxyaquic (Ultic) Halpustalfs	Yang Talat	Yl	Regosolic Gray Podzolic Soils
	จักราช	Coarse-loamy, mixed subactive isohyperthermic Oxyaquic Paleustults	Chakkarat	Ckr	
กลุ่มชุดดินที่ 41	มหาสารคาม	Loamy, siliceous, subactive isohyperthermic Oxyaquic Arenic Haplustalfs	Maha Sarakham	Msk	
	บ้านไผ่	loamy, siliceous, isohyperthermic Arenic Paleustalfs	Ban Phai	Bpi	

ตารางภาคผนวกที่ ก1 รายละเอียดกลุ่มชุดดิน และชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541 (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน	ชื่อตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541	ชื่อภาษาอังกฤษ	สัญลักษณ์	ระบบประจำชาติ
กลุ่มชุดดินที่ 41	คำบง	Sandy, siliceous, isohyperthermic Typic Haplustalfs	Khambong	Kg	Gray Podzolic Soils/Non Calcic Brown
กลุ่มชุดดินที่ 44	น้ำพอง	Loamy, siliceous, isohyperthermic Grossarenic Haplustalfs	Nam Phong	Ng	Regosols
	จันทึก	Sandy, siliceous, isohyperthermic, coated Typic Ustipsamments	Chan Thuek	Cu	Regosols
กลุ่มชุดดินที่ 47	ลี้	Clayey-skeletal, mixed, semiactive, shallow, isohyperthermic, Ultic Haplustalfs	Li	Li	Reddish Brown Lateritic Soils/Gray Podz
	มวกเหล็ก	Clayey-skeletal, mixed, semiactive, shallow, isohyperthermic, Ultic Haplustalfs	Muak Lek	Ml	Non-Calcic Brown Soils
	ท่าลี่	Clayey-skeletal, mixed, semiactive, isohyperthermic Ultic Haplustalfs	Tha Li	Tl	Reddish Brown Lateritic Soils
	นครสวรรค์	loamy-skeletal, mixed, superactive, isohyperthermic Ultic Haplustalfs	Nakhon Sawan	Ns	Reddish Brown Lateritic Soils
	โป่งน้ำร้อน	Fine-loamy, mixed, active, isohyperthermic, shallow Typic Hapludolls	Pong Nam Ron	Pon	Brown Forest Soils
	สบปราบ	Fine, smectitic, isohyperthermic Lithic Haplustolls	Sop Prap	So	Brown Forest Soils
กลุ่มชุดดินที่ 48	ท่ายาง	Loamy-skeletal, siliceous, isohyperthermic Kanhaplic Haplustults	Tha Yang	Ty	Red-Yellow Podzolic Soils
	แม่ริม	Loamy-skeletal, mixed, isohyperthermic Typic (Kandic) Paleustults	Mae Rim	Mr	Red-Yellow Podzolic Soils
	พะเยา	Fine-loamy over clayey-skeletal, mixed, semiactive, isohyperthermic Plinthic Paleustalfs	Phayao	Pao	Red-Yellow Podzolic Soils
	น้ำชุน	Clayey-skeletal, mixed, active, isohyperthermic Aquic Haplustalfs	Nam Chun	Ncu	Red-Yellow Podzolic Soils

ตารางภาคผนวกที่ ก1 รายละเอียดกลุ่มชุดดิน และชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541 (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน	ชื่อตามระบบอนุกรมวิธานดิน ปี พ.ศ. 2541	ชื่อภาษาอังกฤษ	สัญลักษณ์	ระบบประจำชาติ
กลุ่มชุดดินที่ 49	โพนพิสัย	Loamy-skeletal over clayey, kaolinitic, isohyperthermic Typic (Oxyaquic Plinthic) Paleustults	Phon Phisai	Pp	Red-Yellow Podzolic Soils
	บรบือ	Loamy over loamy-skeletal, mixed, semiactive, isohyperthermic Plinthaquic Haplustults	Borabue	Bb	Red-Yellow Podzolic Soils
	สกล	Loamy-skeletal over fragmental mixed, subactive, isohyperthermic Petroferric Haplustults	Sakon	Sk	Ground Water Laterite Soils
	สระแก้ว	Loamy-skeletal, kaolinitic, isohyperthermic Typic (Plinthic) Paleustalfs	Sa Kaeo	Ska	
กลุ่มชุดดินที่ 52	บึงชะนัง	Fine, mixed, superactive, isohyperthermic Fluventic Eutrudepts	Bung Chanang	Bng	Brown Forest Soils
	ตาคลี	Loamy-skeletal, carbonatic, isohyperthermic Entic Haplustolls	Takhli	Tk	Rendzinas
กลุ่มชุดดินที่ 55	วังสะพุง	Fine, mixed, active, isohyperthermic Typic Haplustalfs	Wang Saphung	Ws	Reddish Brown Lateritic Soils
	จัตุรัส	Fine, mixed, active isohyperthermic Typic Haplustalfs	Chatturat	Ct	Red Brown Earths
กลุ่มชุดดินที่ 56	ลาดหญ้า	Fine-loamy, siliceous, isohyperthermic Kanhaplic Haplustults	Lat ya	Ly	Red-Yellow Podzolic Soils
	โพนงาม	Fine-loamy, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Haplustults	Phon Ngam	Png	Red-Yellow Podzolic Soils
	ภูสะนา	Loamy-skeletal, mixed, isohyperthermic Kanhaplic Haplustults	Phu Sana	Ps	Red-Yellow Podzolic Soils
กลุ่มชุดดินที่ 59	ดินตะกอน สีน้ำ				
กลุ่มชุดดินที่ 62	ที่ลาดชันเชิงซ้อน (Sc)				

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน 2550ก, 2550ข, 2550ค

ภาคผนวก ข

พจนานุกรมข้อมูลสารสนเทศภัยแล้งลุ่มน้ำเชิญ

ตารางภาคผนวกที่ ข1 พจนานุกรมข้อมูลปัจจัยวินิจฉัยภัยแล้งดัชนีฝน Decile (Decile_rain)

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	จำนวนทศนิยม	คำอธิบาย
DI_Rain_ID	AutoNumber	8	0	หมายเลขระเบียน
Decile_cl	Number	2	0	ชั้นการจำแนกของดัชนีฝน Decile
Risk_cl	Number	3	1	ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง
Risk_Desc	String	25	0	คำอธิบายระดับความเสี่ยงภัยแล้ง ภาษาไทย

ตารางภาคผนวกที่ ข2 พจนานุกรมข้อมูลปัจจัยวินิจฉัยภัยแล้งพื้นที่ชลประทาน และแหล่งน้ำผิวดิน (Wat_Irri)

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	จำนวนทศนิยม	คำอธิบาย
Wat_Irri_ID	AutoNumber	8	0	หมายเลขระเบียน
Risk_cl	Number	3	1	ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง
Descript_T	String	25	0	คำอธิบายระดับความเสี่ยงภัยแล้ง ภาษาไทย

ตารางภาคผนวกที่ ข3 พจนานุกรมข้อมูลปัจจัยวินิจฉัยภัยแล้งความหนาแน่นของการระบายน้ำ (St_density)

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	จำนวนทศนิยม	คำอธิบาย
ST_DEN_ID	AutoNumber	8	0	หมายเลขระเบียน
S_basin_id	String	6	0	รหัสลุ่มน้ำย่อย
SB_area	Number	18	4	พื้นที่ของลุ่มน้ำย่อย (ตร.กม.)
ST_lenght	Number	18	4	ความยาวของลำน้ำในลุ่มน้ำย่อย
ST_DEN	Number	18	4	ความหนาแน่นของการระบายน้ำ (เมตร/ตร.กม)
Risk_cl	Number	3	1	ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง
Descript_T	String	25	0	คำอธิบายระดับความเสี่ยงภัยแล้ง ภาษาไทย

ตารางภาคผนวกที่ ข4 พจนานุกรมข้อมูลปัจจัยวินิจฉัยภัยแล้งน้ำใต้ดิน (Well)

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	จำนวนทศนิยม	คำอธิบาย
GW_ID	AutoNumber	8	0	หมายเลขระเบียน
GW_CODE	String	6	0	รหัสน้ำบาดาล
Yeild	String	50	0	อัตราการให้น้ำ (ลูกบาศก์เมตร/ชม.)
Yeild_cl	Number	3	1	ระดับความเสี่ยงภัยแล้งของ Yeild
TDS	String	50	0	มวลสารละลายรวม (Total Dissolved Solid) (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)
TDS_cl	Number	3	1	ระดับความเสี่ยงภัยแล้งของ TDS
Risk_cl	Number	3	1	ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง
Descript_T	String	25	0	คำอธิบายระดับความเสี่ยงภัยแล้ง ภาษาไทย

ตารางภาคผนวกที่ ข5 พจนานุกรมข้อมูลปัจจัยวินิจฉัยภัยแล้งความลาดชัน (Slope)

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	จำนวนทศนิยม	คำอธิบาย
Slope_id	AutoNumber	8	0	หมายเลขระเบียน
Slope_cl	String	6	0	รหัสชั้นการจำแนกความลาดชัน
Desc	Number	18	4	คำอธิบายชั้นการจำแนกความลาดชัน
Risk_cl	Number	3	1	ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง
Descript_T	String	25	0	คำอธิบายระดับความเสี่ยงภัยแล้ง ภาษาไทย

ตารางภาคผนวกที่ ข6 พจนานุกรมข้อมูลปัจจัยวินิจฉัยภัยแล้งการระบายน้ำของดิน (Soil_drain)

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	จำนวนทศนิยม	คำอธิบาย
Soil_ID	AutoNumber	8	0	หมายเลขระเบียน
Soil_no	String	6	0	รหัสของกลุ่มดิน
Map_unit	Number	18	4	หน่วยแผนที่ดิน
Name_T	Number	18	4	ชื่อหน่วยแผนที่ ภาษาไทย
Drainage	Number	18	4	คุณสมบัติการระบายน้ำ
Risk_cl	Number	3	1	ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง
Descript_T	String	25	0	คำอธิบายระดับความเสี่ยงภัยแล้ง ภาษาไทย

ตารางภาคผนวกที่ ข7 พจนานุกรมข้อมูลปัจจัยวินิจฉัยภัยแล้งการใช้ประโยชน์ที่ดิน (LU_48)

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	จำนวนทศนิยม	คำอธิบาย
LU_ID	AutoNumber	8	0	หมายเลขระเบียน
LU_CODE	String	50	0	รหัสประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน
DESC_T	String	50	0	ประเภทการใช้ที่ดิน ภาษาไทย
Risk_cl	Number	3	1	ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง
Descript_T	String	25	0	คำอธิบายระดับความเสี่ยงภัยแล้ง ภาษาไทย

ตารางภาคผนวกที่ ข8 พจนานุกรมข้อมูล กชช.2ค ปี พ.ศ. 2537 และ 2539 (AGW_Vill)

ชื่อสดมภ์	ชนิดข้อมูล	ความกว้าง	จำนวนทศนิยม	คำอธิบาย
Vill_ID	AutoNumber	8	0	หมายเลขระเบียน
Vill_IDN	String	8	0	รหัสหมู่บ้าน
Tam_IDN	String	6	0	รหัสตำบล
Amphoe_IDN	String	4	0	รหัสอำเภอ
Prov_Code	String	2	0	รหัสจังหวัด
AGW_3739_cl	Number	1	0	ระดับปัญหาเกี่ยวกับน้ำเพื่อการเกษตร
AGW_DESC	String	25	0	คำอธิบายระดับปัญหาเกี่ยวกับน้ำเพื่อการเกษตร
Risk_cl	Number	3	1	ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง
Descript_T	String	25	0	คำอธิบายระดับความเสี่ยงภัยแล้ง ภาษาไทย

ภาคผนวก ค

การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าน้ำฝนเชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์: กรณีศึกษาพื้นที่ลุ่มน้ำเชิญ

การเปรียบเทียบวิธีประมาณค่าน้ำฝนเชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์: กรณีศึกษาพื้นที่ลุ่มน้ำเชิญ

Comparison of Interpolation Methods for Spatial Rainfall Pattern using GIS: A Case Study of Nam Choen Watershed

รัศมี สุวรรณวีระกำธร
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ การเปรียบเทียบวิธีประมาณค่าน้ำฝนเชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์บริเวณลุ่มน้ำเชิญ ได้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ILWIS ซึ่งมีวิธีการประมาณค่า 5 วิธี คือ รูปหลายเหลี่ยมไทส์เสน ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ พื้นผิวเคลื่อนที่ พื้นผิวเชิงแนวโน้มและวิธีคริกิง โดยใช้ข้อมูลน้ำฝนจำนวน 42 สถานีทั้งที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาและบริเวณใกล้เคียง ผลการศึกษาพบว่าการประมาณค่าปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบส่วนกลับระยะทางจะเหมาะสมสำหรับพื้นที่ที่มีการกระจายของสถานีวัดน้ำฝนไม่ดีและมีพื้นที่ที่ค่อนข้างใหญ่ เพราะใช้เวลาไม่มากในการคำนวณและให้รูปแบบน้ำฝนเชิงพื้นที่ที่มีเส้นชั้นน้ำฝนต่อเนื่องเริ่มจากจุดที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยไปหาจุดที่มีปริมาณน้ำฝนมากหรือมากไปหาน้อยตามระยะทางความใกล้ไกลจากสถานีวัดน้ำฝน

Abstract Spatial patterns of rainfall were interpolated in Nam Choen watershed using GIS. The interpolation methods include thiessen polygons, moving average, moving surface, trend surface and kriging. Point rainfall data from 42 meteorological stations covering the study area were used. The results obtained reveal that the moving average with inverse distance method provides the effective result relative to the others.

บทนำ

ปริมาณน้ำฝนเป็นข้อมูลซึ่งวัดค่าโดยสถานีวัดน้ำฝนและสถานีตรวจวัดอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยาและหน่วยงานต่างๆ อาทิเช่น กรมชลประทาน การไฟฟ้าฝ่ายผลิต กรมป่าไม้ เป็นต้น ข้อมูลน้ำฝนที่ได้จึงเป็นเพียงตัวแทนของข้อมูล ณ บริเวณที่ทำการตรวจวัดน้ำฝนและบริเวณใกล้เคียง ไม่สามารถครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของอำเภอหรือจังหวัดหรือบริเวณที่อยู่ห่างไกลจากสถานีวัดน้ำฝน เพราะฝนที่ตกในแต่ละพื้นที่จะมีความหนักเบาและระยะเวลาที่ตกแตกต่างกัน ขึ้นกับลักษณะภูมิประเทศ สิ่งแวดล้อมและสภาวะอากาศของพื้นที่ แต่การนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนไปใช้ประกอบการวิเคราะห์ต่างๆ อาทิเช่นพื้นที่เสี่ยงภัย ซึ่งได้แก่ภัยแล้ง อุทกภัย แผ่นดินถล่ม พื้นที่เหมาะสมการเกษตรชนิดต่างๆ ต้องการข้อมูลน้ำฝนเชิงพื้นที่เป็นส่วนใหญ่ซึ่งการประมาณค่าช่วง (Interpolation)น้ำฝนเชิงพื้นที่ (Spatial Rainfall) มีหลายวิธี แต่ละวิธีมีความพยายามที่จะคำนวณค่าปริมาณน้ำฝนจากจุดอย่างเหมาะสม ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยพื้นที่ศึกษาคือบริเวณลุ่มน้ำ-เชิญ ซึ่งตั้งอยู่บริเวณรอยต่อของจังหวัด

เพชรบูรณ์ อำเภอน้ำหนาว จังหวัดขอนแก่น อำเภอภูผาม่าน อำเภอชุมแพ อำเภอหนองเรือ และจังหวัดชัยภูมิ อำเภอคอนสาร อำเภอภูเขียว อำเภอบ้านแท่น อำเภอเกษตรสมบูรณ์และอำเภอแก่งคร้อ อยู่ระหว่างละติจูดที่ 16-17 องศา เหนือ และลองจิจูดที่ 101 องศา 24 ลิปดา ถึง 102 องศา 35 ลิปดา ตะวันออก (ภาพที่ 1) ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 5121.5 ตารางกิโลเมตร

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Suwanwerakamtorn (1992) ได้ทดลองประมาณค่าน้ำฝนเชิงพื้นที่บริเวณลุ่มน้ำห้วยน้ำชุน อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูร์ ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ILWIS 4 วิธี คือ จุดใกล้เคียงที่สุด (Neraest Neighbour) หรือรูปหลายเหลี่ยมไทส์เสน (Thiessen Polygons) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) พื้นผิวเคลื่อนที่ (Moving Surface) และ การคาดคะเนเชิงเส้น (Linear Prediction) และเปรียบเทียบผลที่ได้จาก 4 วิธีดังกล่าวกับวิธีการลากเส้นน้ำฝนเท่ากันด้วยโปรแกรมที่พัฒนาโดย Drs. H.W. Donker สถาบัน ไอ ที ซี และวิธีการลากเส้นน้ำฝนเท่ากันด้วยสายตา (ลากด้วยมือ) พบว่าวิธีพื้นผิวเคลื่อนที่ให้ค่าปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่ดีที่สุดสำหรับบริเวณลุ่มน้ำห้วยน้ำชุน ซึ่งมีพื้นที่ขนาดเล็ก (90 ตารางกิโลเมตร) และมีจุดวัดน้ำฝนกระจายครอบคลุมทุกพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย

ศูนย์ข้อมูลข้อสนเทศ (2543) ใช้วิธีคริกิง (Kriging) ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ Arc/Info ในการประมาณค่าน้ำฝนเชิงพื้นที่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สิริพร (2543) ใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบการลดลงเชิงเส้นในการประมาณค่าน้ำฝนเชิงพื้นที่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เน้นถึงวิธีการประมาณค่าปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา คือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ILWIS (ติดตั้งบน Windows NT) พัฒนาโดยสถาบัน ไอ ที ซี ประเทศเนเธอร์แลนด์ ซึ่งมีวิธีการประมาณค่าช่วงเชิงพื้นที่ 5 แบบ ซึ่งมากกว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ อื่น ๆ ที่ใช้กันแพร่หลายในประเทศไทย อาทิเช่น Arc/Info และ SPANS เป็นต้น โดยมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูล

เนื่องจากมีสถานีวัดน้ำฝนในลุ่มน้ำเชิญเพียง 5 สถานี ซึ่งกระจายตัวอยู่ทางทิศตะวันออกของพื้นที่ ดังนั้นเพื่อให้มีข้อมูลน้ำฝนครอบคลุมพื้นที่ศึกษา สถานีวัดน้ำฝนบริเวณใกล้เคียงอีก 37 สถานีจึงถูกเก็บรวบรวมเพื่อเป็นฐานข้อมูลปริมาณน้ำฝนในการประมาณค่าน้ำฝนเชิงพื้นที่ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1

2. การประมาณค่าปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่

การประมาณค่าช่วงด้วยยระบบสาร-สนเทศภูมิศาสตร์ ILWIS มีวิธีการประมาณค่าช่วง 5 วิธี คือ รูปหลายเหลี่ยมไทส์เสน ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ พื้นผิวเคลื่อนที่ พื้นผิวเชิงแนวโน้ม (Trend Surface) และ คริกิง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 วิธีรูปหลายเหลี่ยมไทส์เสน พื้นที่ศึกษาจะถูกแบ่งออกเป็นรูปหลายเหลี่ยมมีจำนวนรูปเท่ากับจำนวนสถานีน้ำฝน กำหนดให้ที่ตั้งของสถานีน้ำฝนเป็นจุดภายในรูปหลายเหลี่ยม โดยด้านของรูปหลายเหลี่ยมเกิดจากการตัดกันของเส้นที่ลากตั้งฉาก ณ จุดกึ่งกลางของระยะทางระหว่างสถานีน้ำฝน และปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่ภายในรูปหลายเหลี่ยมไทส์เสนจะมีค่าเท่ากับปริมาณน้ำฝน ณ สถานีน้ำฝนที่อยู่ภายในรูปหลายเหลี่ยมนั้น

2.2 วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ อาศัยหลักการที่ว่าตำแหน่งที่ใกล้เคียงกันย่อมมี

ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ดังนั้นการคำนวณค่า ณ ตำแหน่งที่ต้องการ ตำแหน่งสถานีที่อยู่ใกล้ที่สุดย่อมมีน้ำหนักความสำคัญมากกว่าตำแหน่งที่อยู่ห่างไกล ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังสมการต่อไปนี้

$$Z = \left(\sum_{i=1}^{n} W_i * val_i \right) / \left(\sum_{i=1}^{n} W_i \right)$$

(ดัดแปลงจาก ILWIS Department, 1997)

Z คือ ปริมาณน้ำฝน ณ ตำแหน่งที่ต้องการประมาณค่า

Val_i คือ ปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ที่สถานี i (Point Value of Point i)

W_i คือ ค่าน้ำหนักของสถานี i (Weight Value for Point i)

n คือ จำนวนสถานีที่อยู่รอบตำแหน่งที่ต้องการประมาณค่า

การคำนวณค่าน้ำหนักของสถานี (W_i) มี 2 วิธี (ภาพที่ 2) คือ

1) วิธีส่วนกลับระยะทาง (Inverse Distance) เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีความถูกต้อง มีวิธีคำนวณดังนี้

$$W = (1 / d^n) - 1$$

(ILWIS Department, 1997)

เมื่อ d = D/D_0 = ระยะทางสัมพันธ์ระหว่างสถานีน้ำฝนและตำแหน่งที่ต้องการประมาณค่า (Relative Distance of Point to Output Pixel)

D = ระยะทางแบบยูคลิดระหว่างสถานีน้ำฝนและตำแหน่งที่ต้องการประมาณค่า (Eucidean Distance of Point to Output Pixel)

D_0 = ระยะทางที่กำหนด (Limiting Distance)

n = เลขชี้กำลัง (Weight Exponent) ในการศึกษาครั้งนี้มีค่าเท่ากับ 1

2) วิธีการลดลงเชิงเส้น (Linear Decrease) สมการที่ใช้คำนวณเป็นดังนี้

$$W = (1 - d^n)$$

(ILWIS Department, 1997)

วิธีนี้เหมาะสำหรับกรณีที่ข้อมูลมีความผิดพลาด โดยเฉพาะกลุ่มข้อมูลที่อยู่ใกล้เคียงกันแต่มีค่าแตกต่างกันมาก วิธีนี้จะช่วยลดความผิดพลาดโดยอาศัยข้อมูลบริเวณใกล้เคียง

2.3 วิธีพื้นผิวเคลื่อนที่ มีหลักการคำนวณค่าน้ำหนักสถานีน้ำฝน 2 แบบเช่นเดียวกับวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ แต่มีการคำนวณค่าปริมาณน้ำฝน ณ ตำแหน่งที่ต้องการตามลักษณะของพื้นผิว 8 ลักษณะดังต่อไปนี้

1) Plane: ลักษณะพื้นผิวราบ , สมการดังนี้ : $z = a + bx + cy$ มีสถานีน้ำฝนอย่างน้อย 3 จุด

2) 2nd degree Linear: ลักษณะพื้นผิวราบแต่เอียง (the Surface is Planar but Tilted, i.e. First Order Plane), สมการดังนี้ : $z = a + bx + cy + dxy$ มีสถานีน้ำฝนอย่างน้อย 4 จุด

3) 2nd degree Parabolic: พื้นผิวไม่ราบ (the Surface is a Second Order Polynomial Surface), สมการ : $z = a + bx + cy + ex^2 + fy^2$ มีสถานีน้ำฝนอย่างน้อย 5 จุด

4) 2nd degree: พื้นผิวไม่ราบแบบโพลีโนเมียลยกกำลังสอง (the Surface is a Full Second Order Polynomial Surface), สมการ: $z = a + bx + cy + dxy + ex^2 + fy^2$ มีสถานีน้ำฝนอย่างน้อย 6 จุด

5) 3rd degree: พื้นผิวไม่ราบแบบโพลีโนเมียลยกกำลังสาม (the Surface is a Third Order Polynomial Surface) มีสมการดังต่อไปนี้ : $z = a + ... + gx^3 + hx^2y + ixy^2 +$ มีสถานีน้ำฝนอย่างน้อย 10 จุด

6) 4th degree: พื้นผิวไม่ราบแบบโพลี-โนเมียลยกกำลังสี่ (the Surface is a Fourth Order Polynomial Surface) มีสมการดังต่อไปนี้ : $z = a + ... + kx^4 + lx^3y + mx^2y^2 + nxy^3 + oy^4$ มีสถานีน้ำฝนอย่างน้อย 15 จุด

7) 5th degree: พื้นผิวไม่ราบแบบโพลี-โนเมียลยกกำลังห้า (the Surface is a Fifth Order Polynomial Surface) มีสมการดังต่อไปนี้ : $z = a + \ldots + px^5 + qx^4y + rx^3y^2 + \ldots + uy^5$ มีสถานีน้ำฝนอย่างน้อย 21 จุด

8) 6th degree: พื้นผิวไม่ราบแบบโพลี-โนเมียลยกกำลังหก (the Surface is a Sixth Order Polynomial Surface) มีสมการดังต่อไปนี้ : $z = a + \ldots + vx^6 + \ldots$ มีสถานีน้ำฝนอย่างน้อย 28 จุด

2.4 วิธีพื้นผิวเชิงแนวโน้ม มีวิธีการคำนวณแบบเดียวกับวิธีพื้นผิวเคลื่อนที่ คือคำนวณค่าปริมาณน้ำฝน ณ ตำแหน่งที่ต้องการตามลักษณะของพื้นผิว แต่แตกต่างกันที่วิธีพื้นผิวเชิงแนวโน้มไม่ได้ให้ค่าน้ำหนักของระยะทางระหว่างตำแหน่งที่ต้องการประมาณค่าและตำแหน่งสถานีน้ำฝน

2.5. วิธีคริกิง เป็นวิธีประมาณค่าโดยการให้ค่าน้ำหนักของค่าข้อมูลขาเข้าเฉลี่ย (Averaged Input Values) คล้ายคลึงกับวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ การคำนวณค่าน้ำหนักกระทำโดยใช้แบบจำลองเซมิแวริโอแกรม (Semi-Variogram) ซึ่งจะแสดงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของข้อมูล ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบว่าข้อมูลมีความเหมาะสมกับแบบจำลองเซมิ-แวริโอแกรมใดมากที่สุด (ภาพที่3) ต่อจากนั้นจึงทำการประมาณค่าดังสมการต่อไปนี้

$$Z = \sum_{i=1}^{n} (W_i * Z_i)$$

เมื่อ Z คือ ปริมาณน้ำฝน ณ ตำแหน่งที่ต้องการประมาณค่า

Z_i คือปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ที่สถานี i (point value of point i)

W_i คือ ค่าน้ำหนักของสถานี i (Weight Factor i)

n คือ จำนวนสถานีที่อยู่รอบตำแหน่งที่ต้องการประมาณค่า

การคำนวณค่าเซมิแวเรียน (Semi-Variance) มีสมการดังนี้

$$\gamma = \sum (Z_i - Z_{i+h})^2 / 2n$$

เมื่อ γ คือ ค่า เซมิแวเรียน ที่ระยะทาง h

Z_i คือ ปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ที่สถานี i (the Value of Point i)

Z_{i+h} คือปริมาณน้ำฝน ณ ตำแหน่งที่ระยะทาง h จากสถานี i (the Value of Point at Distance h from Point i)

n คือจำนวนคู่ของสถานีน้ำฝนภายในระยะทางที่กำหนด (the Number of Point Pairs Within a Distance Class)

ผลการศึกษา

1. วิธีรูปหลายเหลี่ยมไทส์เสน

ปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่ที่ได้จากวิธีนี้จะมีรูปร่างเป็นรูปหลายเหลี่ยมมีจำนวนรูปเท่ากับสถานีวัดน้ำฝนและแต่ละรูปหลายเหลี่ยมมีค่าน้ำฝนเพียงหนึ่งค่าซึ่งเท่ากับปริมาณน้ำฝนที่วัดได้จากสถานีตรวจวัดอากาศหรือสถานีวัดน้ำฝนที่อยู่ในรูปหลายเหลี่ยมนั้น วิธีนี้ถึงแม้จะใช้เวลาไม่มากนัก (ตารางที่ 2) แต่ก็ไม่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ที่มีการกระจายของสถานีไม่ดีและมีจำนวนน้อย ทั้งนี้เนื่องจากธรรมชาติของฝนซึ่งจะตกไม่เท่ากันในแต่ละท้องที่ขึ้นกับสภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสิ่งแวดล้อม และอีกประการหนึ่งข้อมูลน้ำฝนเชิงพื้นที่แบบนี้ไม่สามารถสร้างเส้นชั้นน้ำฝนหรือเส้นน้ำฝนเท่า (Isohyets) ได้ (ภาพที่ 8)

2. วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

ผลการประมาณค่าที่โดยการกำหนดน้ำหนักสถานีแบบส่วนกลับระยะทาง ตามระยะทางต่าง ๆที่กำหนด (D_0) คือ 61,653 เมตร (ระยะทางมากที่สุดของตำแหน่งที่ต้องการประมาณค่าห่างจากตำแหน่งสถานีวัดน้ำฝน ซึ่งคำนวณโดยโปรแกรม) 70,000 เมตร 80,000 เมตร 100,000 เมตร และ 120,000 เมตร พบว่ารูปแบบน้ำฝนเชิงพื้นที่จะมีจุดยอดของเส้นชั้นน้ำฝน (ใช้ดัชนีฝน

Decile กำหนดค่าช่วงเส้นชั้นน้ำฝน) เริ่มจากจุดที่มีค่าน้ำฝนมากไปยังจุดที่มีค่าน้ำฝนน้อยหรือในทางตรงกันข้ามจากจุดที่มีค่าน้ำฝนน้อยไปยังจุดที่มีค่าน้ำฝนมาก ทำให้เห็นถึงค่าผิดปกติของน้ำฝน (Rainfall Anomaly) ว่าบริเวณใดมีน้ำฝนมาก หรือน้อยผิดปกติ และรูปร่างของเส้นชั้นน้ำฝนมีความต่อเนื่องดี อีกทั้งมีความคดโค้งสอดคล้องกับค่าข้อมูลน้ำฝน ณ จุดสถานีที่เส้นชั้นน้ำฝนผ่าน หรือสถานีใกล้เคียง ดังภาพที่ 4 แต่ความถี่ของเส้นชั้นน้ำฝนจะน้อยลงและราบเรียบมากขึ้นเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น

ส่วนการประมาณค่าด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยกำหนดค่าน้ำหนักสถานีแบบลดลงเชิงเส้นซึ่งใช้ค่าเฉลี่ยข้อมูลของสถานีน้ำฝนที่อยู่ในระยะทางที่กำหนด ทำให้รูปแบบของน้ำฝนเชิงพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ เส้นชั้นน้ำฝนไม่ค่อยมีความคดโค้ง และความถี่ของเส้นชั้นน้ำฝนจะลดลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 4)

3. วิธีพื้นผิวเคลื่อนที่

จากการประมาณค่าแบบส่วนกลับระยะทาง ลักษณะพื้นผิวราบ ที่ระยะทาง D_0 61,653 เมตร 80,000 เมตร 100,000 เมตร 120,000 เมตร และ 130,000 เมตร พบว่ารูปแบบของน้ำฝนเชิงพื้นที่มีจุดยอดของเส้นชั้นน้ำฝนเริ่มจากจุดที่มีค่าสูงสุดและต่ำสุด และรูปร่างของเส้นชั้นน้ำฝนจะมีความต่อเนื่องดีขึ้นเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจาก 61,653 เมตร จนถึง 100,000 เมตร แต่ความถี่ของเส้นชั้นน้ำฝนจะลดลง (ภาพที่ 5) และเส้นจะมีความต่อเนื่องดีที่สุดที่ระยะทาง 130,000 เมตร หรือประมาณ 2 เท่าของระยะทางที่คำนวณโดยโปรแกรม (ภาพที่ 6) และความคดโค้งของเส้นชั้นน้ำฝนค่อนข้างมีความสอดคล้องกับข้อมูลน้ำฝน ณ สถานีต่าง ๆที่อยู่ใกล้เคียง แต่เมื่อกำหนดระยะทางคงที่ที่ 130,000 เมตร และให้ลักษณะพื้นผิวมีความคดโค้งมากขึ้น (เลขยกกำลังของสมการเพิ่มขึ้น) ความต่อเนื่องของเส้นชั้นน้ำฝนจะลดลง แต่ความถี่ของเส้นชั้นน้ำฝนจะเพิ่มขึ้น และบริเวณที่มีสถานีน้ำฝนกระจายห่างกันมากจะไม่สามารถคำนวณค่าน้ำฝนระหว่างสถานี ทั้งนี้เนื่องจากมีสถานีวัดน้ำฝนน้อยเกินกว่าที่กำหนด (ดูรายละเอียดใน หัวข้อ 2.3) (ภาพที่ 6)

ส่วนการประมาณค่าแบบลดลงเชิงเส้น พื้นผิวราบ จะให้เส้นชั้นน้ำฝนไม่ต่อเนื่องที่ระยะทางน้อยกว่า 200,000 เมตร ความถี่และความคดโค้งของเส้นชั้นน้ำฝนจะลดลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจนกระทั่งเกือบเป็นเส้นตรงที่ระยะทาง 200,000 เมตร (ภาพที่ 5)

4. วิธีพื้นผิวเชิงแนวโน้ม

ปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่จากการประมาณค่าด้วยวิธีพื้นผิวเชิงแนวโน้ม มี 8 รูปแบบแตกต่างกันตามลักษณะของพื้นผิว ดังภาพที่ 7 วิธีนี้ใช้เวลาคำนวณน้อยที่สุดเพียง 2 นาที ทุกลักษณะของพื้นผิว รูปแบบน้ำฝนเชิงพื้นที่จะค่อนข้างเรียบง่าย เส้นชั้นน้ำฝนไม่คดโค้งแต่มีความต่อเนื่องดีและวางตัวขนานกันจากค่าน้ำฝนน้อยทางทิศตะวันออกของพื้นที่และเพิ่มขึ้นไปทางทิศตะวันตกของพื้นที่ ที่ลักษณะพื้นผิวราบ เมื่อเพิ่มความคดโค้งของพื้นผิวหรือเลขชี้กำลังของสมการโพลีโนเมียล เส้นชั้นน้ำฝนจะมีความถี่และความคดโค้งเพิ่มขึ้นด้วย แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเส้นชั้นน้ำฝนกับค่าน้ำฝน ณ สถานีน้ำฝนที่อยู่ใกล้เคียง อาทิเช่น บริเวณตอนกลางค่อนมาทางใต้ของพื้นที่ ณ สถานีที่มีค่าน้ำฝน 750 มม. ซึ่งควรจะเป็นจุดยอดของเส้นชั้นน้ำฝน และมีค่าดัชนีน้ำฝน decile เท่ากับ 1 แต่ค่าที่ได้จากการคำนวณด้วยวิธีนี้ คือ 3 เมื่อใช้สมการโพลีโนเมียลยกกำลัง 4 และมีค่า 2 เมื่อสมการโพลีโนเมียลยกกำลัง 5 และ 6 (ภาพที่ 7)

5. วิธีคริกิง

เป็นวิธีที่ใช้เวลาในการคำนวณมากที่สุด (ตารางที่ 1) ที่ระยะทาง 61653 เมตร และมีความยุ่งยากซับซ้อนที่สุดเพราะต้องทำการทดลองว่ารูปแบบเซมิวาริโอแกรมแบบไหนเหมาะกับข้อมูล โดยเฉพาะถ้าการกระจายของสถานีน้ำฝนไม่

ดีเช่นกรณีลุ่มลำน้ำเชิญและบริเวณใกล้เคียง ทำให้ยากต่อการกำหนดระยะทางระหว่างคู่สถานี เพราะถ้ากำหนดระยะทางน้อย ก็จะทำให้การคำนวณค่าเซมิแวเรียนได้ไม่ดีเพราะมีจำนวนคู่สถานีน้อยเกินไป ในการทดลองครั้งนี้จึงได้รูปแบบน้ำฝนเชิงพื้นที่ไม่ค่อยมีความต่อเนื่องของเส้นน้ำฝนเท่าใดนัก (ภาพที่ 8)

6. การเปรียบเทียบวิธีประมาณค่าน้ำฝนเชิงพื้นที่

จากผลการศึกษาวิธีประมาณค่าน้ำฝนเชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ILWIS 5 แบบ คือ รูปหลายเหลี่ยมไทส์เสน ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ พื้นผิวเคลื่อนที่ พื้นผิวเชิงแนวโน้ม และคริกิง พบว่ามีการประมาณค่า 4 วิธีที่ให้รูปแบบปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่แบบวิธีเส้นน้ำฝนเท่า (Isohyetal Method) คือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ พื้นผิวเคลื่อนที่ พื้นผิวเชิงแนวโน้ม และคริกิง

การประมาณค่าด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบส่วนกลับระยะทาง ตามระยะทางที่โปรแกรมกำหนด จะให้รูปแบบของเส้นชั้นน้ำฝนที่มีความคดโค้งและมีความถี่มากกว่าวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบลดลงเชิงเส้น แต่ทั้งสองวิธีใช้เวลาคำนวณไม่ต่างกันมากนัก (ตารางที่ 3)

การประมาณค่าด้วยวิธีพื้นผิวเคลื่อนที่แบบส่วนกลับระยะทาง ที่ลักษณะพื้นผิวราบ จะให้รูปแบบน้ำฝนเชิงพื้นที่ต่อเนื่องดีที่สุดและใช้เวลาน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะพื้นผิวอื่น ๆ ที่มีเลขยกกำลังของสมการโพลีโนเมียลสูง และจะใช้เวลามากกว่า 10 ชั่วโมง เมื่อลักษณะพื้นผิวมีความคดโค้งเพิ่มมากขึ้น (ตารางที่ 4 และ 5) รูปแบบน้ำฝนเชิง-พื้นที่จะมีความคล้ายคลึงกับวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบส่วนกลับระยะทาง ที่ระยะทาง 130,000 เมตร หรือประมาณ 2 เท่าของระยะทางที่คำนวณโดยโปรแกรม และใช้เวลาในการคำนวณ มากกว่าวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ประมาณ 4 เท่า (ตารางที่ 3 และ 4) ส่วนการประมาณค่าด้วยวิธีพื้นผิวเคลื่อนที่แบบลดลงเชิงเส้น ลักษณะพื้นผิวราบจะมีรูปแบบน้ำฝนเชิงพื้นที่คล้ายคลึงกับวิธีพื้นผิวเชิงแนวโน้มพื้นผิวราบ ที่ระยะทาง 200,000 เมตร (ภาพที่ 5 และ 7)

การประมาณค่าด้วยวิธีคริกิง ให้รูปแบบน้ำฝนเชิงพื้นที่ไม่ค่อยต่อเนื่อง แต่ใช้เวลาในการคำนวณมาก เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และพื้นผิวเคลื่อนที่แบบส่วนกลับระยะทางพื้นผิวราบ (ตารางที่ 2)

สรุป

จากการประมาณค่าทั้ง 5 วิธี ในพื้นที่ลุ่มน้ำเชิญ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบส่วนกลับระยะทางและวิธีพื้นผิวเคลื่อนที่แบบส่วนกลับระยะทางที่ลักษณะพื้นผิวราบ จะให้รูปแบบน้ำฝนเชิงพื้นที่ที่มีความต่อเนื่องของเส้นชั้นน้ำฝนค่อนข้างดี และค่าของเส้นชั้นน้ำฝนสอดคล้องกับค่าน้ำฝน ณ สถานีวัดน้ำฝนที่อยู่โดยรอบ แต่วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ใช้เวลาน้อยกว่าประมาณ 4 เท่า ดังนั้นในกรณีที่พื้นที่ศึกษามีการกระจายของสถานีน้ำฝนที่ไม่ดีหรือพื้นที่ค่อนข้างใหญ่ เช่น ระดับภาค หรือระดับประเทศ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบส่วนกลับระยะทางน่าจะมีความเหมาะสม เพราะใช้เวลาไม่มากนักในการคำนวณและให้รูปแบบน้ำฝนเชิงพื้นที่ที่มีเส้นน้ำฝนเท่าต่อเนื่องเริ่มจากจุดที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยไปหาจุดที่มีปริมาณน้ำฝนมากหรือจากมากไปหาน้อยตามระยะทางความใกล้ไกลจากสถานีวัดน้ำฝน

เอกสารอ้างอิง

ศูนย์ข้อมูลข้อสนเทศ. 2543. การพัฒนาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง. ขอนแก่น: ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุจริต คูณธนกุลวงศ์. 2532. การวิเคราะห์ฝนแล้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยและพัฒนา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สิริพร กมลธรรม. 2543. การวิเคราะห์รูปแบบของน้ำฝนเชิงพื้นที่และเชิงเวลาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย: การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ILWIS Department. 1997. ILWIS for WINDOWS : Installation & New Functionality . The Netherlands: ITC.

Suwanwerakamtorn. R, 1992. Flood Forecasting Using A Hydrologic Model and GIS : A Case Study in Huai Nam Chun cathment, Pa Sak Watershed, Phetchabun, Thailand. Master of Science, Rural and Land Ecology Survey, International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences, The Netherlands.

ตารางที่ 1 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน 42 สถานี

No.	ST_ID	ST_NAME	START-Year	STOP Year	JAN mm.	FEB mm.	MAR mm.	APR mm.	MAY mm.	JUN mm.	JUL mm.	AUG mm.	SEP mm.	OCT mm.	NOV mm.	DEC mm.	Annual mm.
1	05_05171	Ban Nong O (E.32), A. Ban Khwao, Chaiyaphum	61	98	5.6	14.9	51.6	89.8	168.3	138.5	135.4	181.3	271.6	126.2	17.1	8.4	1208.7
2	05_05181	Ban Kut Yang (E.49), A. Ban Khwao, Chaiyaphum	69	97	6.0	13.0	46.3	78.9	144.5	133.8	125.1	163.2	242.3	115.6	18.0	7.3	1093.9
3	05_05221	Ban Tat Ton (E.6C), A. Muang, Chaiyaphum	71	98	2.5	16.8	41.0	81.3	155.8	161.6	133.9	188.8	306.4	129.6	12.6	9.5	1240.0
4	05_403002	Phu Khieo	75	98	1.9	6.1	50.4	59.3	153.5	117.7	101.1	133.3	211.8	111.9	14.9	6.2	968.1
5	05_403003	Kaset Sombun	75	98	1.3	4.4	30.0	41.8	102.7	74.4	76.8	111.6	186.5	106.2	12.5	2.6	750.6
6	05_403005	Ban Thaen	75	98	2.4	8.0	34.3	56.4	117.2	124.2	128.2	128.9	199.2	71.3	11.2	2.1	883.2
7	05_403006	Nong Bua Daeng	75	98	3.9	12.7	50.3	89.9	167.6	139.6	125.2	203.2	224.2	90.1	7.7	7.6	1121.9
8	05_403008	Khon Sawan	75	98	4.0	16.3	39.7	73.7	157.8	128.1	121.7	136.9	269.2	115.9	23.0	3.9	1090.2
9	05_403009	Chaiyaphum Sericulture Research Station	75	98	4.4	20.5	40.7	64.3	135.2	145.6	127.8	143.1	244.4	123.7	16.8	5.5	1071.9
10	14_14301	Nong Wai Headwork, A. Nam Phong, Khon Kaen	71	98	2.6	21.2	38.3	68.0	160.8	182.7	172.6	200.5	241.3	82.7	14.7	6.6	1192.0
11	14_14410	Lan Nam Choen Project, (E.38),A. Chum Phae, Khon Kaen	80	98	2.9	11.6	42.9	56.9	142.2	126.9	104.1	136.9	205.3	141.2	9.1	13.9	994.0
12	14_14424	Ubolratana Dam, A. Nam Phong, Khon Kaen	67	97	3.8	14.6	26.8	66.9	147.8	161.5	162.7	169.1	235.8	86.9	13.3	5.4	1094.6
13	14_381001	Chonnabot	71	98	4.8	21.1	34.5	74.6	156.5	136.4	112.6	140.8	201.1	95.5	15.4	7.0	1000.2
14	14_381003	Chum Phae	75	98	5.0	14.4	44.1	43.8	164.7	141.4	115.7	158.6	240.5	135.2	8.0	7.2	1078.9
15	14_381005	Mancha Khiri	75	98	1.3	12.9	36.1	69.6	145.7	124.1	105.2	122.2	216.5	83.8	15.0	3.9	936.3
16	14_381006	Ban Phai	75	98	4.6	21.0	45.5	70.3	164.3	143.7	121.7	123.0	223.8	109.9	13.9	2.1	1043.8
17	14_381007	Si Chomphu	75	98	3.3	15.6	43.2	70.8	158.2	131.8	127.0	185.2	222.6	108.3	7.1	11.4	1084.6
18	14_381008	Phu Wiang	75	98	3.2	12.0	46.5	77.9	173.6	167.6	140.0	173.3	245.4	122.4	15.0	4.4	1181.4
19	14_381010	Nam Phong	75	98	1.8	11.9	36.7	45.9	168.0	168.3	140.2	164.2	217.1	80.8	9.6	6.5	1051.2
20	14_381011	Ubol Ratana	75	98	1.6	18.1	30.6	46.7	109.9	156.4	151.3	186.5	241.5	77.4	11.1	7.3	1038.3
21	14_381012	Ban Fang	82	97	2.5	17.7	28.7	75.8	134.9	159.2	107.6	173.9	222.5	115.6	12.7	5.7	1056.7
22	14_381013	Puai Noi	82	98	3.4	7.8	36.9	54.7	140.7	151.1	112.1	158.3	217.6	103.0	15.2	1.6	1002.2
23	14_381015	Khon Kaen Rice Research Station	75	98	1.4	13.9	34.2	38.0	137.3	126.9	140.4	162.2	208.9	88.9	5.1	2.8	959.9
24	14_381016	Khon Kaen Field Crops Research Station	75	98	2.8	15.5	46.5	57.4	159.2	177.6	139.2	193.5	255.7	96.1	9.1	6.1	1158.8
25	14_381017	Ubonrat Dam Self-Help Settlement	75	98	2.6	11.3	37.5	57.8	144.1	185.9	153.0	199.4	211.1	99.9	14.5	4.5	1121.6
26	14_381201	Khon Kaen*	51	98	6.1	15.4	35.6	60.6	171.4	174.0	163.9	196.1	252.2	98.5	14.5	4.4	1192.7
27	14_381301	Tha Phra Agromet	67	98	8.6	16.8	27.1	79.1	150.5	159.0	142.7	180.8	237.8	93.9	10.9	9.2	1116.4
28	18_18181	Ban Pha Nok Khao (E.29), A. Phu Kradung, Loei	79	98	3.6	24.4	42.0	99.1	186.0	152.1	147.7	178.3	249.4	150.7	16.3	7.4	1257.0
29	18_353001	Wang Saphung	75	98	6.0	22.1	44.9	84.0	188.6	129.7	154.4	150.7	197.0	127.4	18.9	4.7	1128.3
30	18_353002	Dan Sai	75	98	7.7	19.3	51.4	86.8	154.0	113.7	132.4	150.3	176.9	85.1	13.3	5.5	996.6
31	18_353005	Phu Kradung	75	98	5.8	19.7	49.6	83.5	170.6	166.4	112.3	124.2	198.9	111.6	12.1	7.8	1062.5
32	18_353011	Phu Kradung National Parks	75	98	12.7	20.3	49.1	112.5	204.8	172.3	152.0	204.6	339.7	242.2	35.7	8.3	1554.1
33	36_36141	Ban Wang Thadi (S.12), A. Nong Phai, Phetchabun	81	98	2.6	11.8	46.7	76.5	182.2	174.7	199.9	241.6	285.4	114.8	12.5	7.3	1356.1
34	36_379007	B.N.Farm Co.	82	97	12.9	19.6	69.0	155.7	232.6	207.0	205.1	211.8	242.8	117.2	15.1	6.4	1495.3
35	36_379201	Phetchabun	51	98	9.0	19.3	44.6	66.3	151.0	149.5	165.8	195.3	220.4	90.5	12.6	5.3	1129.4
36	36_379401	Lom Sak	70	98	4.5	16.2	41.0	57.5	144.7	135.3	133.0	180.5	163.7	82.9	5.0	0.0	964.3
37	68_354009	Nong Wua So	75	98	1.8	12.9	34.0	62.7	171.5	167.3	169.2	218.1	186.3	65.6	6.8	1.4	1097.7
38	75_360001	Muang Nong Bua Lum Phu	75	98	1.8	7.0	20.8	57.6	125.5	186.4	142.7	166.7	176.8	32.4	0.6	6.5	924.7
39	75_360002	Na Klang	75	97	9.4	16.4	33.1	54.2	144.8	205.0	140.7	199.0	178.2	92.1	10.5	1.1	1084.6
40	75_360003	Sri Bun Ruang	77	96	2.7	14.3	28.7	51.6	151.6	147.7	142.2	162.3	219.7	105.1	16.2	9.0	1051.0
41	75_360005	Non Sang	75	98	1.5	16.4	25.0	57.9	128.5	137.8	130.5	161.6	179.1	88.8	20.2	3.7	950.9
42	75_360006	Non Sang Self-Help Settlement	77	98	1.9	14.3	23.5	58.5	137.6	146.3	141.2	169.7	179.1	93.6	16.5	4.4	986.5

ตารางที่ 2 เวลาที่ใช้ในการประมาณค่า

วิธีประมาณค่า	เวลา (ชม.: นาที)
รูปหลายเหลี่ยมไทส์เสน	00:10
ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่	00:15
พื้นผิวเคลื่อนที่	00:43
พื้นผิวเชิงแนวโน้ม	00:02
คริกิง	04:20

หมายเหตุ: ที่ระยะทาง 61,653 เมตร

ตารางที่ 3 เวลาที่ใช้ในการประมาณค่าด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

ระยะทาง (เมตร)	เวลา (ชม.: นาที)	
	ส่วนกลับระยะทาง	ลดลงเชิงเส้น
61,653	00:15	00:16
70,000	00:16	00:17
80,000	00:17	00:19
100,000	00:20	00:20
120,000	00:22	00:22

ตารางที่ 4 เวลาที่ใช้ในการประมาณค่าด้วยวิธีพื้นผิวเคลื่อนที่ ลักษณะพื้นผิวราบ

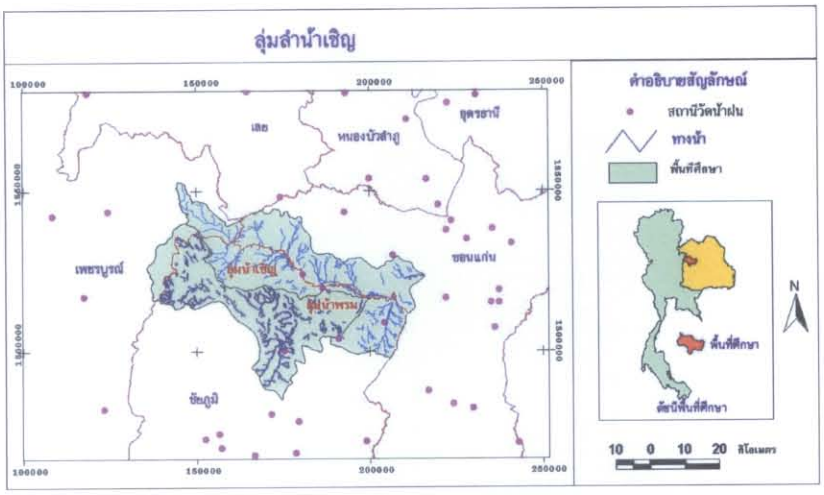
ระยะทาง (เมตร)	เวลา (ชม.: นาที)	
	ส่วนกลับระยะทาง	ลดลงเชิงเส้น
61,653	00:43	00:43
80,000	00:49	00:49
100,000	00:57	00:56
120,000	01:04	01:04
130,000	01:07	01:06

ตารางที่ 5 เวลาที่ใช้ในการประมาณค่าด้วยวิธีพื้นผิวเคลื่อนที่ ที่ระยะทาง 130,000 เมตร

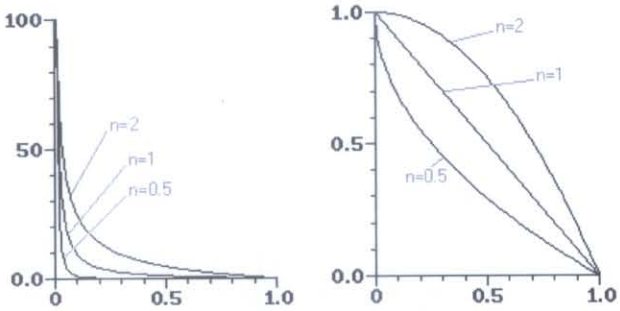
ลักษณะพื้นผิว	เวลา (ชม.: นาที)
พื้นผิวราบแต่เอียง	01:24
พื้นผิวแบบพาราโบลิค	01:53
พื้นผิวแบบโพลีโนเมียลกำลังสอง	02:17
พื้นผิวแบบโพลีโนเมียลกำลังสาม	04:45
พื้นผิวแบบโพลีโนเมียลกำลังสี่	09:44
พื้นผิวแบบโพลีโนเมียลกำลังห้า	17:29
พื้นผิวแบบโพลีโนเมียลกำลังหก	27:41

ตารางที่ 6 แสดงเวลาที่ใช้ในการประมาณค่าด้วยวิธีคริกิง

ระยะทาง (h) (เมตร)	ระยะทาง (a) (เมตร)	ค่า Semi-Variance ที่ระยะทาง 0 เมตร (Nugget)	ค่า Semi-Variance ที่ Semi-variogram สูงสุด (Sill)	เวลา (ชม.: นาที)
61,653	65,000	0	1	04:20
75,000	85,000	0	1	07:43
100,000	85,600	0	1	10:46
100,000	85,600	900	3,800	10:42
120,000	120,000	0	1,898.067	12:56
120,000	150,000	0	1	12:51

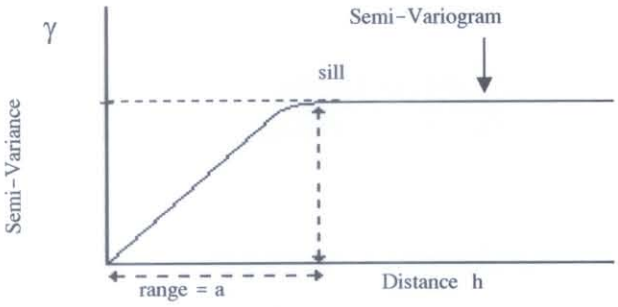


ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษาบริเวณลุ่มลำน้ำ



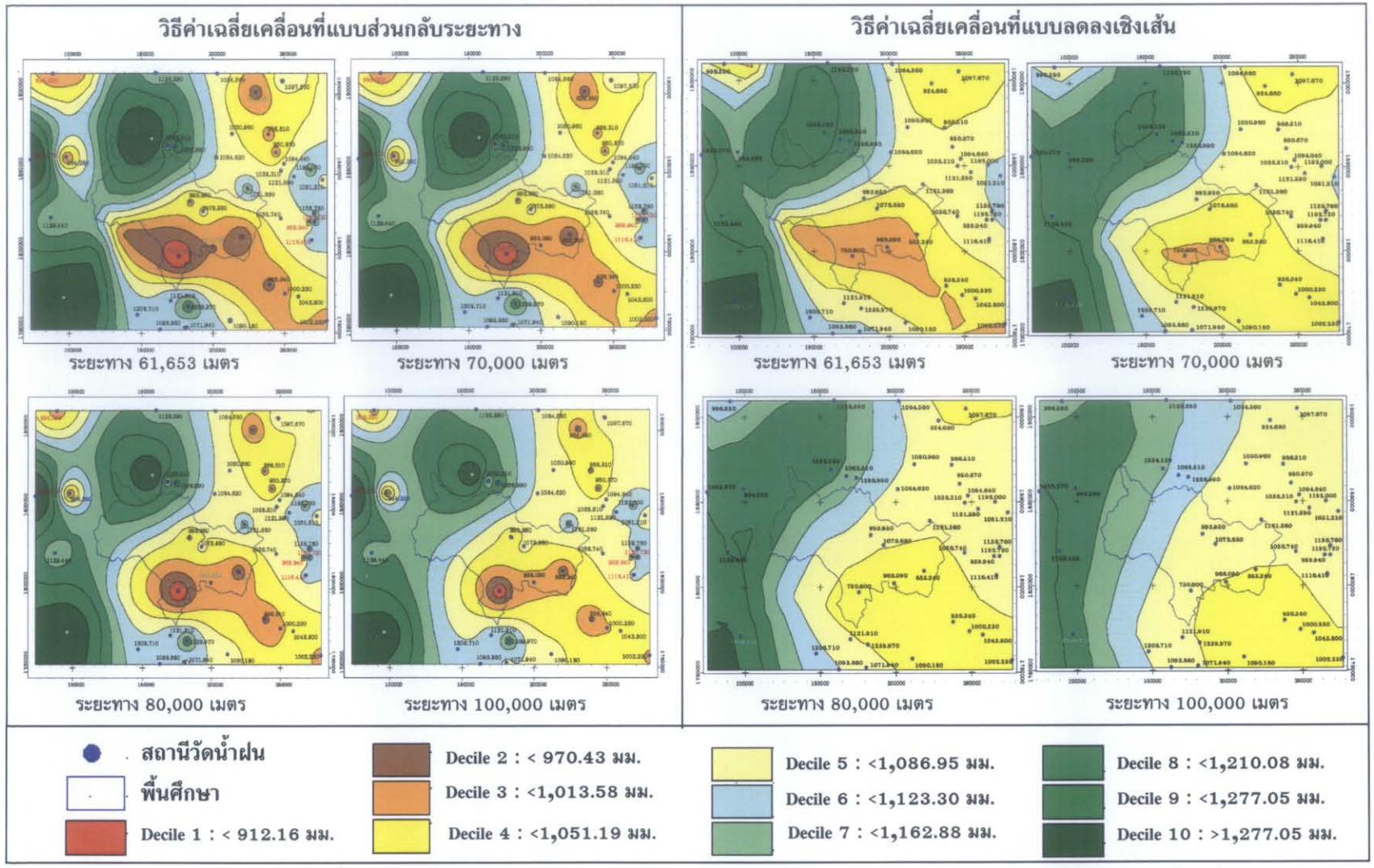
ภาพที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าน้ำหนักและระยะทาง (ILWIS Department,1997)

ซ้าย : วิธีส่วนกลับระยะทาง	ขวา : วิธีการลดลงเชิงเส้น
Weight = $(1/d^n) - 1$	Weight = $1 - d^n$
X-axis: $d = D/D_0$	X-axis: $d = D/D_0$
Y-axis: Weight Values	Y-axis: Weight Value

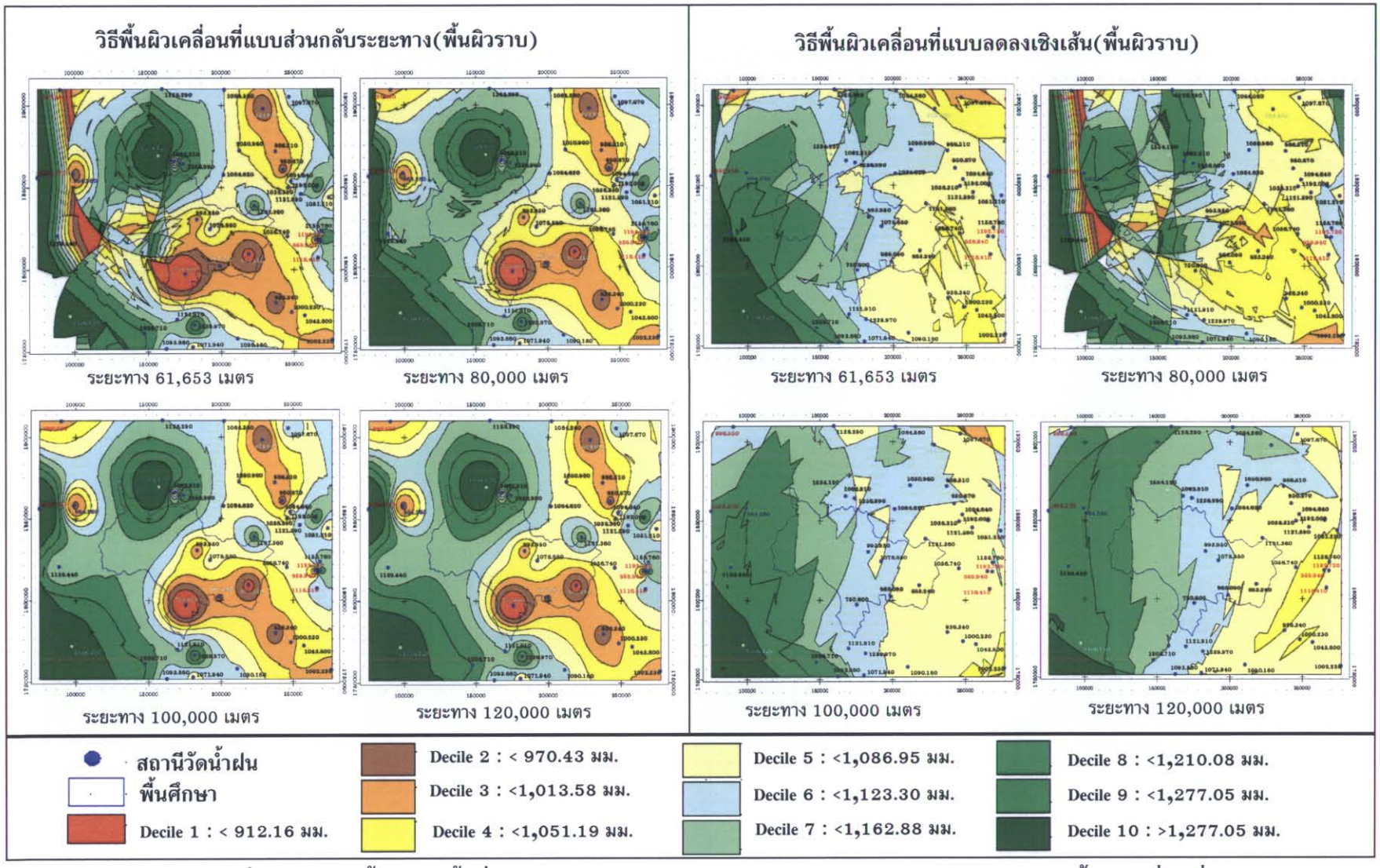


ภาพที่ 3 แสดงรูปแบบของ Semi-Variogram ในอุดมคติ (Ideal shape) (ดัดแปลงจาก ILWIS Department, 1997)

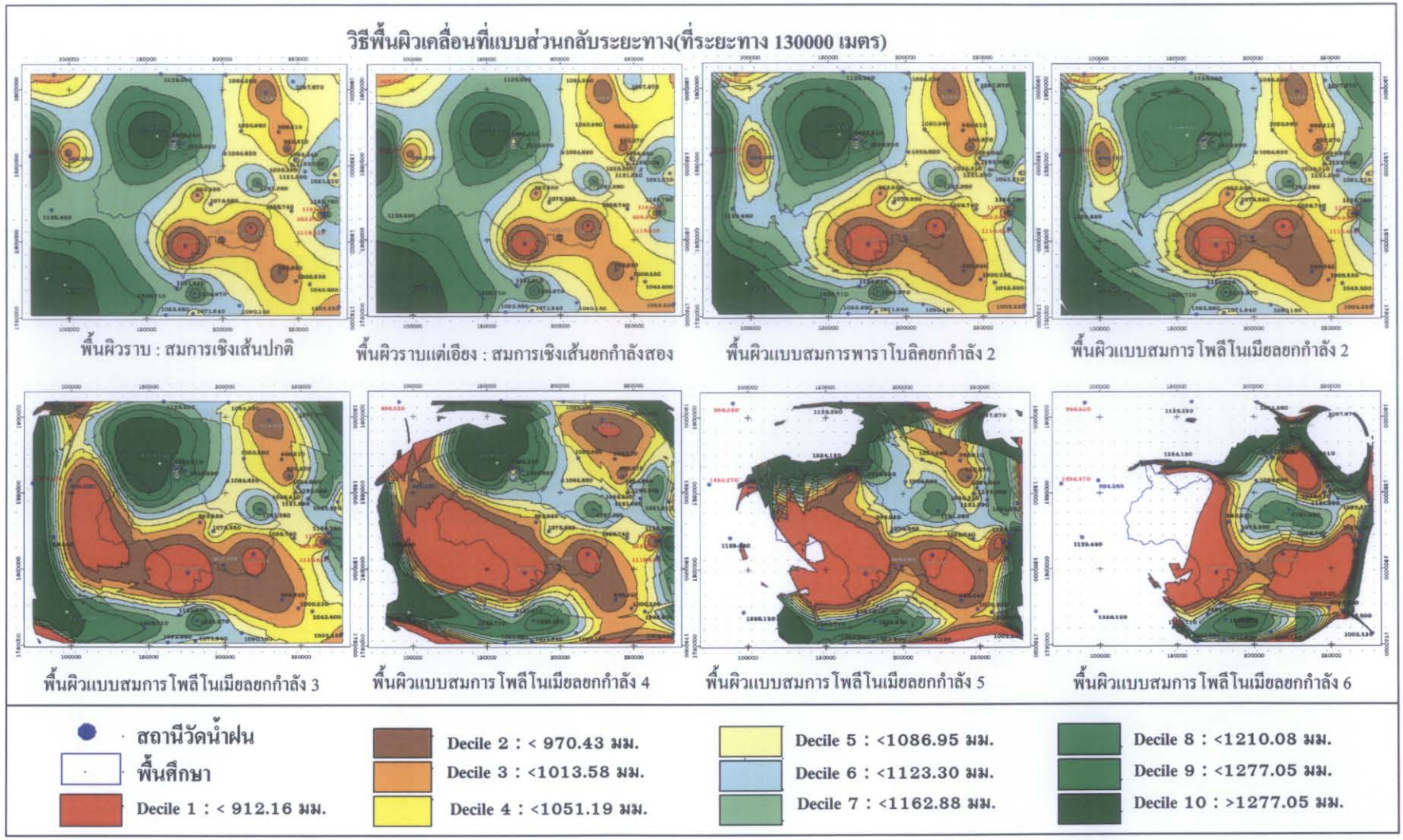
sill	คือ	ค่า Semi-Variance สูงสุดและไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อระยะทาง h เพิ่มขึ้น
nugget	คือ	ค่า Semi-Variance ที่ระยะทาง 0
range	คือ	ระยะทางที่ Semi-Variogram ถึงจุดสูงสุด



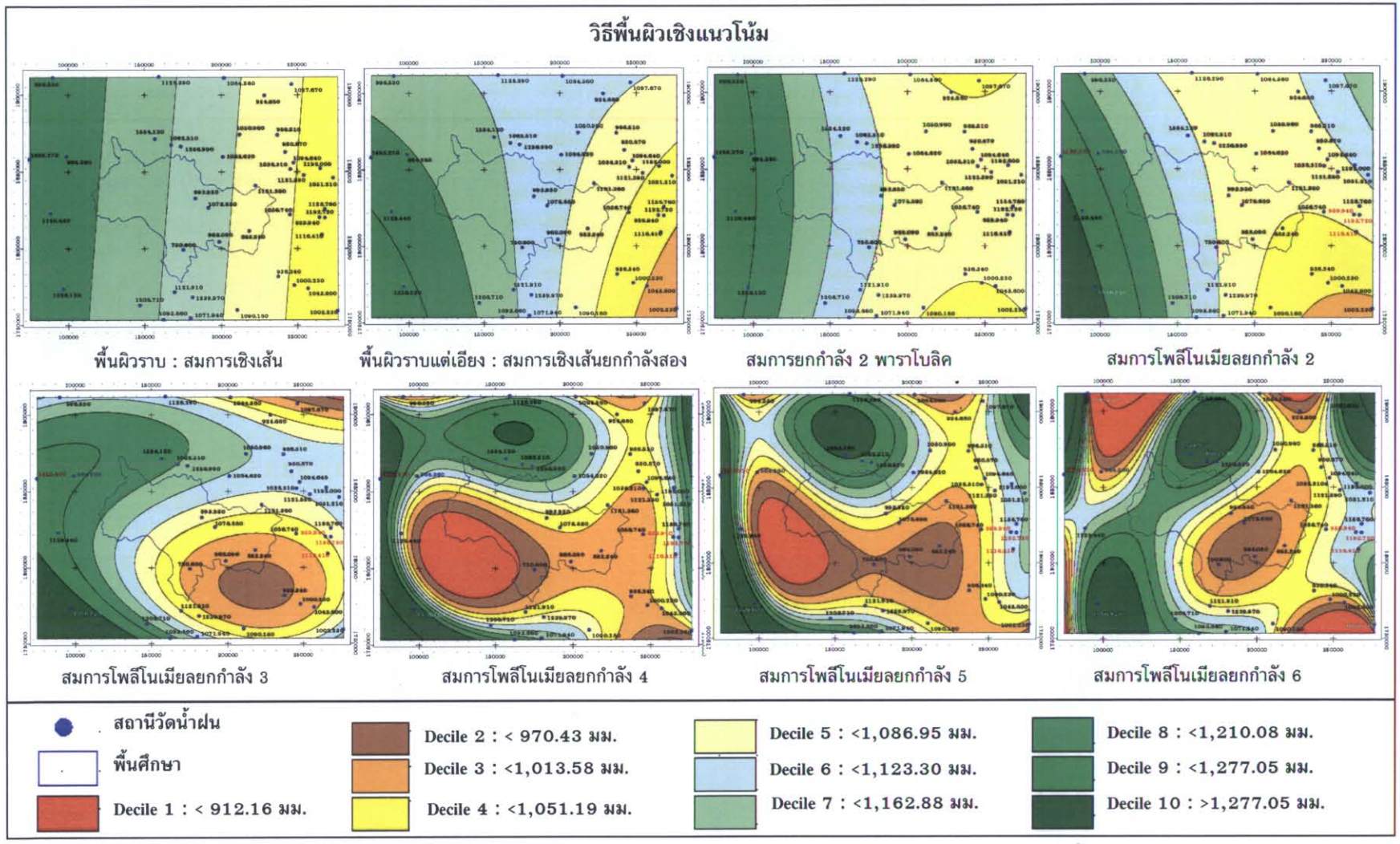
ภาพที่ 4 ปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่จากการประมาณค่าด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ILWIS: วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่



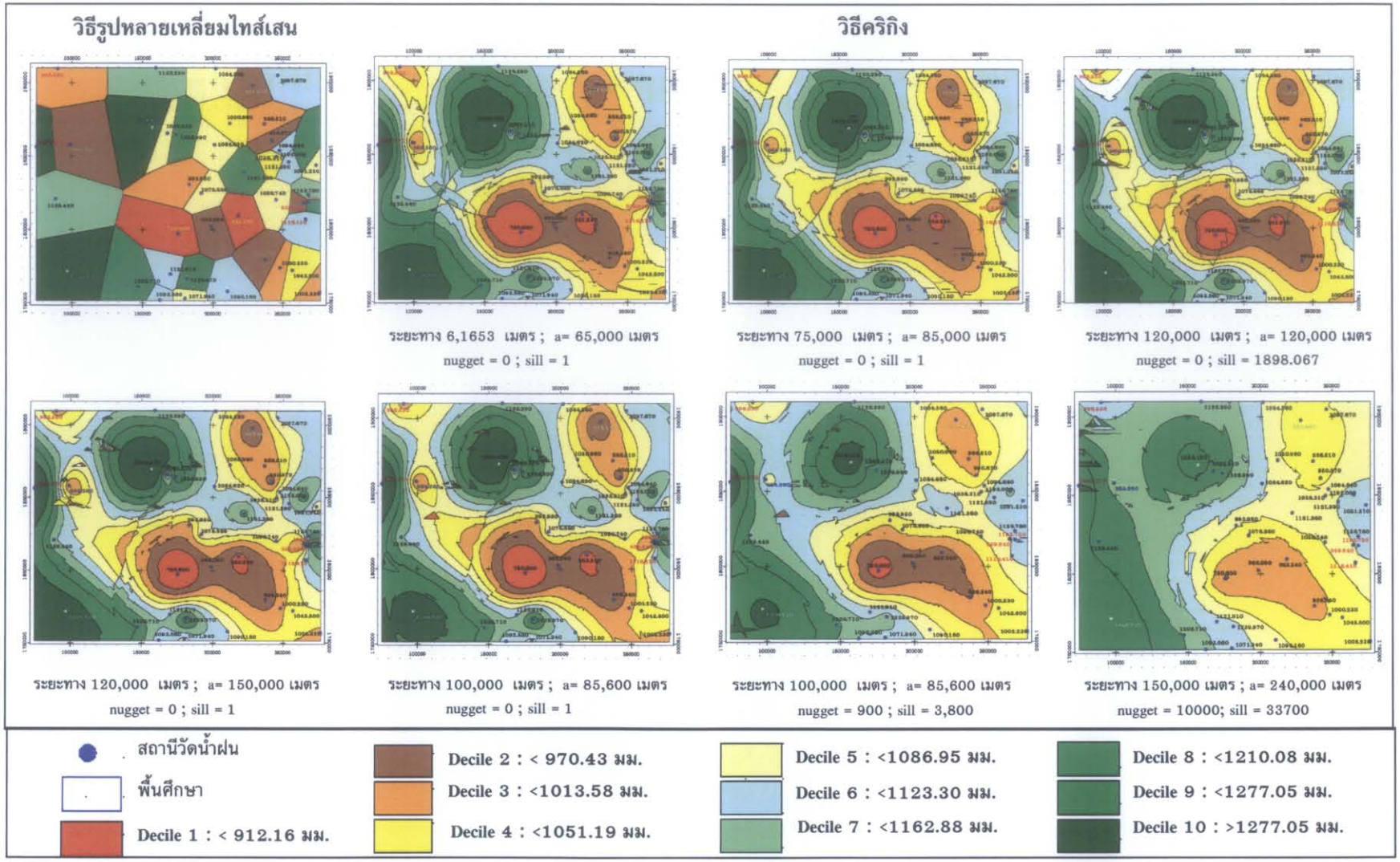
ภาพที่ 5 ปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่จากการประมาณค่าด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ILWIS: วิธีพื้นผิวเคลื่อนที่



ภาพที่ 6 ปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่จากการประมาณค่าด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ILWIS: วิธีพื้นผิวเคลื่อนที่แบบส่วนกลับระยะทาง



ภาพที่ 7 ปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่จากการประมาณค่าด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ILWIS: วิธีพื้นผิวเชิงแนวโน้ม



ภาพที่ 8 ปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่จากการประมาณค่าด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ILWIS: วิธีรูปหลายเหลี่ยมไทส์เสน และคริกิง

ภาคผนวก ง

รายชื่อหมู่บ้านที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับน้ำเพื่อการเกษตร

ปี พ.ศ. 2537 และ ปี พ.ศ. 2539

ตารางภาคผนวกที่ ง1 รายชื่อหมู่บ้านที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับน้ำเพื่อการเกษตรปี พ.ศ. 2537 และ ปี พ.ศ. 2539

ลำดับที่	รหัสหมู่บ้าน	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
1	05200407	ห้วยเตย	ห้วยม่วง	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
2	05200406	ทรัพย์สมบูรณ์	ห้วยม่วง	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
3	05200405	ห้วยซ้อ	ห้วยม่วง	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
4	05200404	โนนสะอาด	ห้วยม่วง	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
5	05040307	บ้านวังยาวน้อย	นาหนองทุ่ม	ชุมแพ	ขอนแก่น
6	05200403	ห้วยม่วง	ห้วยม่วง	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
7	05040304	บ้านวังยาวใหญ่	นาหนองทุ่ม	ชุมแพ	ขอนแก่น
8	05200502	วังผาดำ	วังสวาบ	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
9	05200401	ซำภูทองเหนือ	ห้วยม่วง	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
10	05200501	วังสวาบ	วังสวาบ	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
11	05040306	บ้านโนนโก	นาหนองทุ่ม	ชุมแพ	ขอนแก่น
12	05200402	วังเจริญ	ห้วยม่วง	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
13	05200302	ซำภูทองใต้	ภูผาม่าน	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
14	05040305	บ้านโนนชาติ	นาหนองทุ่ม	ชุมแพ	ขอนแก่น
15	05040308	นาหนองทุ่ม	นาหนองทุ่ม	ชุมแพ	ขอนแก่น
16	05041108	บ้านหนองหนามแท่	หนองเขียด	ชุมแพ	ขอนแก่น
17	05040301	นาหนองทุ่ม	นาหนองทุ่ม	ชุมแพ	ขอนแก่น
18	05200303	สว่างโนนสูง	ภูผาม่าน	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
19	05040303	บ้านห้วยอีเปาะ	นาหนองทุ่ม	ชุมแพ	ขอนแก่น
20	05040302	โนนทองหลาง	นาหนองทุ่ม	ชุมแพ	ขอนแก่น
21	05200305	นาน้ำซำ	ภูผาม่าน	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
22	05200206	ซำเปิบ	นาฝาย	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
23	05200204	นาท่าลี่	นาฝาย	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
24	05200202	นาฝายใต้	นาฝาย	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
25	05200203	สองคอน	นาฝาย	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
26	05200503	หนองแห้ว	วังสวาบ	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
27	05041107	บ้านหนองหว้า	หนองเขียด	ชุมแพ	ขอนแก่น
28	05200505	เขาวง	วังสวาบ	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
29	05200201	สะแกเครือ	นาฝาย	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
30	05200105	ป่ากล้วย	โนนคอม	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
31	05200205	นาฝายเหนือ	นาฝาย	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
32	05200106	ป่ากล้วย	โนนคอม	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
33	05200504	วังมน	วังสวาบ	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
34	05200301	ภูผาม่าน	ภูผาม่าน	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
35	05200104	ท่าขาม	โนนคอม	ภูผาม่าน	ขอนแก่น
36	05041109	หนองเขียด	หนองเขียด	ชุมแพ	ขอนแก่น
37	05041101	บ้านหนองเขียด	หนองเขียด	ชุมแพ	ขอนแก่น
38	05041105	บ้านหนองกุง	หนองเขียด	ชุมแพ	ขอนแก่น
39	05041102	บ้านจอมศรี	หนองเขียด	ชุมแพ	ขอนแก่น
40	05041110	บ้านโนนรัง	หนองเขียด	ชุมแพ	ขอนแก่น
41	05041103	บ้านโคกงาม	หนองเขียด	ชุมแพ	ขอนแก่น

ตารางภาคผนวกที่ ง1 รายชื่อหมู่บ้านที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับน้ำเพื่อการเกษตรปี พ.ศ. 2537 และ ปี พ.ศ. 2539 (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหมู่บ้าน	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
42	05041104	บ้านธาตุ	หนองเขียด	ชุมแพ	ขอนแก่น
43	05040903	นาคำน้อย	วังหินลาด	ชุมแพ	ขอนแก่น
44	05041308	โนนเรียน	โนนสะอาด	ชุมแพ	ขอนแก่น
45	05040908	หนองไผ่เหนือ	วังหินลาด	ชุมแพ	ขอนแก่น
46	05040508	หนองคอง	โนนหัน	ชุมแพ	ขอนแก่น
47	05040506	โนนงาม	โนนหัน	ชุมแพ	ขอนแก่น
48	05041307	สนามบิน	โนนสะอาด	ชุมแพ	ขอนแก่น
49	05040909	นาดี	วังหินลาด	ชุมแพ	ขอนแก่น
50	05040905	โป่งแห้ง	วังหินลาด	ชุมแพ	ขอนแก่น
51	05040902	หนองทุ่ม	วังหินลาด	ชุมแพ	ขอนแก่น
52	05040904	ฝายหิน	วังหินลาด	ชุมแพ	ขอนแก่น
53	05081308	ถ้ำแข้	สงเปือย	ภูเวียง	ขอนแก่น
54	05110406	บ้านหนองเขื่อน	โนนทอง	หนองเรือ	ขอนแก่น
55	05080207	หนองโพนน้อย	กุดขอนแก่น	ภูเวียง	ขอนแก่น
56	05040708	ยอดห้วย	หนองไผ่	ชุมแพ	ขอนแก่น
57	05040504	โนนชาติ	โนนหัน	ชุมแพ	ขอนแก่น
58	05041202	หนองโพงโพด	หนองเสาเล้า	ชุมแพ	ขอนแก่น
59	05040208	โคกม่วง	ขัวเรียง	ชุมแพ	ขอนแก่น
60	05040712	วังหูกวาง	หนองไผ่	ชุมแพ	ขอนแก่น
61	05041205	สุขสมบูรณ์	หนองเสาเล้า	ชุมแพ	ขอนแก่น
62	05040711	เทพนคร	หนองไผ่	ชุมแพ	ขอนแก่น
63	05040703	หนองไผ่	หนองไผ่	ชุมแพ	ขอนแก่น
64	05040704	วังหูกวาง	หนองไผ่	ชุมแพ	ขอนแก่น
65	05040710	หนองหล่ม	หนองไผ่	ชุมแพ	ขอนแก่น
66	05041204	หนองศาลา	หนองเสาเล้า	ชุมแพ	ขอนแก่น
67	05080506	หนองขาม	นาชุมแสง	ภูเวียง	ขอนแก่น
68	05110407	บ้านหนองนกเขียน	โนนทอง	หนองเรือ	ขอนแก่น
69	05040705	หนองไผ่ใต้	หนองไผ่	ชุมแพ	ขอนแก่น
70	05041304	โนนลาน	โนนสะอาด	ชุมแพ	ขอนแก่น
71	05110403	บ้านกุดเลา	โนนทอง	หนองเรือ	ขอนแก่น
72	05041301	โนนสะอาด	โนนสะอาด	ชุมแพ	ขอนแก่น
73	05110416	ภูมูลเบ้า	โนนทอง	หนองเรือ	ขอนแก่น
74	05110413	บ้านห้วยทราย	โนนทอง	หนองเรือ	ขอนแก่น
75	05041302	เหมือดแอ่	โนนสะอาด	ชุมแพ	ขอนแก่น
76	05110412	บ้านหินลาด	โนนทอง	หนองเรือ	ขอนแก่น
77	05110414	บ้านดงน้อย	โนนทอง	หนองเรือ	ขอนแก่น
78	05040204	ขามป้อม	ขัวเรียง	ชุมแพ	ขอนแก่น
79	05040701	กุดเข้	หนองไผ่	ชุมแพ	ขอนแก่น
80	05110405	บ้านสระพังข่า	โนนทอง	หนองเรือ	ขอนแก่น
81	05040210	ขามป้อม	ขัวเรียง	ชุมแพ	ขอนแก่น

ตารางภาคผนวกที่ ง1 รายชื่อหมู่บ้านที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับน้ำเพื่อการเกษตรปี พ.ศ. 2537 และ ปี พ.ศ. 2539 (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหมู่บ้าน	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
82	05110404	บ้านภูมูลเบ้า	โนนทอง	หนองเรือ	ขอนแก่น
83	05041303	หนองบัว	โนนสะอาด	ชุมแพ	ขอนแก่น
84	05041206	หนองหว้า	หนองเสาเล้า	ชุมแพ	ขอนแก่น
85	05110601	โนนสะอาด	โนนสะอาด	หนองเรือ	ขอนแก่น
86	05110610	โนนสวรรค์	โนนสะอาด	หนองเรือ	ขอนแก่น
87	05110411	บ้านไผ่	โนนทอง	หนองเรือ	ขอนแก่น
88	05110408	บ้านกุดแคน	โนนทอง	หนองเรือ	ขอนแก่น
89	05110401	บ้านโนนทอง	โนนทอง	หนองเรือ	ขอนแก่น
90	05040209	โนนศิลา	ขัวเรียง	ชุมแพ	ขอนแก่น
91	05040201	นาสีนวล	ขัวเรียง	ชุมแพ	ขอนแก่น
92	05110415	บ้านโนนทอง	โนนทอง	หนองเรือ	ขอนแก่น
93	05110409	บ้านฝาง	โนนทอง	หนองเรือ	ขอนแก่น
94	05110410	บ้านโนนทอง	โนนทอง	หนองเรือ	ขอนแก่น
95	05110612	พรสวรรค์	โนนสะอาด	หนองเรือ	ขอนแก่น
96	05040707	โนนสะอาด	หนองไผ่	ชุมแพ	ขอนแก่น
97	05040110	สว่างวารี	ชุมแพ	ชุมแพ	ขอนแก่น
98	05110510	บ้านร่องสมอ	โนนทัน	หนองเรือ	ขอนแก่น
99	05041208	โนนตุ่น	หนองเสาเล้า	ชุมแพ	ขอนแก่น
100	05041207	ห้วยแสง	หนองเสาเล้า	ชุมแพ	ขอนแก่น
101	05110402	บ้านโนนทอง	โนนทอง	หนองเรือ	ขอนแก่น
102	05110106	ฟ้าเหลื่อม	หนองเรือ	หนองเรือ	ขอนแก่น
103	05040709	พรสวรรค์	หนองไผ่	ชุมแพ	ขอนแก่น
104	05040109	ดอนหัน	ชุมแพ	ชุมแพ	ขอนแก่น
105	05040803	หนองตาไก้	ไชยสอ	ชุมแพ	ขอนแก่น
106	05110105	ฟ้าเหลื่อม	หนองเรือ	หนองเรือ	ขอนแก่น
107	05040103	มาลา	ชุมแพ	ชุมแพ	ขอนแก่น
108	05110509	บ้านห้วยม่วง	โนนทัน	หนองเรือ	ขอนแก่น
109	05040102	นาดอกไม้	ชุมแพ	ชุมแพ	ขอนแก่น
110	05040805	หนองสิงห์	ไชยสอ	ชุมแพ	ขอนแก่น
111	05040801	ไชยสอเหนือ	ไชยสอ	ชุมแพ	ขอนแก่น
112	05040101	แห่	ชุมแพ	ชุมแพ	ขอนแก่น
113	05041011	หนองแก	นาเพียง	ชุมแพ	ขอนแก่น
114	05110605	โคกกลาง	โนนสะอาด	หนองเรือ	ขอนแก่น
115	05040602	หอย	โนนอุดม	ชุมแพ	ขอนแก่น
116	05040804	โนนทองหลาง	ไชยสอ	ชุมแพ	ขอนแก่น
117	05040802	ไชยสอ	ไชยสอ	ชุมแพ	ขอนแก่น
118	05110611	โนนคูณ	โนนสะอาด	หนองเรือ	ขอนแก่น
119	05110111	เหล่าคำเจริญ	หนองเรือ	หนองเรือ	ขอนแก่น
120	05110609	ดอนหัน	โนนสะอาด	หนองเรือ	ขอนแก่น
121	05040605	บัวสิมมา	โนนอุดม	ชุมแพ	ขอนแก่น

ตารางภาคผนวกที่ ง1 รายชื่อหมู่บ้านที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับน้ำเพื่อการเกษตรปี พ.ศ. 2537 และ ปี พ.ศ. 2539 (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหมู่บ้าน	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
122	05040609	หินตั้ง	โนนอุดม	ชุมแพ	ขอนแก่น
123	05110506	บ้านนา	โนนทัน	หนองเรือ	ขอนแก่น
124	05040105	หนองบัว	ชุมแพ	ชุมแพ	ขอนแก่น
125	05040107	หนองจิก	ชุมแพ	ชุมแพ	ขอนแก่น
126	05110508	บ้านกุดฉิม	โนนทัน	หนองเรือ	ขอนแก่น
127	05040104	โนนเมือง	ชุมแพ	ชุมแพ	ขอนแก่น
128	05110505	บ้านเปือย	โนนทัน	หนองเรือ	ขอนแก่น
129	05110502	โนนทัน	โนนทัน	หนองเรือ	ขอนแก่น
130	05040606	โนนอุดม	โนนอุดม	ชุมแพ	ขอนแก่น
131	05040607	โนนอุดม	โนนอุดม	ชุมแพ	ขอนแก่น
132	05110507	บ้านกุดฉิม	โนนทัน	หนองเรือ	ขอนแก่น
133	05110504	บ้านหว้า	โนนทัน	หนองเรือ	ขอนแก่น
134	05110503	บ้านหว้า	โนนทัน	หนองเรือ	ขอนแก่น
135	05110501	โนนทัน	โนนทัน	หนองเรือ	ขอนแก่น
136	05041003	โนนสาวเอ้	นาเพียง	ชุมแพ	ขอนแก่น
137	05041001	นาเพียง	นาเพียง	ชุมแพ	ขอนแก่น
138	05110511	บ้านโนนสะอาด	โนนทัน	หนองเรือ	ขอนแก่น
139	05041004	เหมือดแอ่	นาเพียง	ชุมแพ	ขอนแก่น
140	05040108	แก้งยาว	ชุมแพ	ชุมแพ	ขอนแก่น
141	05110512	บ้านโนนทันน้อย	โนนทัน	หนองเรือ	ขอนแก่น
142	05040806	ท่าเดื่อ	ไชยสอ	ชุมแพ	ขอนแก่น
143	05040106	เชิญ	ชุมแพ	ชุมแพ	ขอนแก่น
144	05041002	โนนลาน	นาเพียง	ชุมแพ	ขอนแก่น
145	05110109	หนองไฮ	หนองเรือ	หนองเรือ	ขอนแก่น
146	05110212	กม.52	กุดกว้าง	หนองเรือ	ขอนแก่น
147	05110213	โนนสะทอน	กุดกว้าง	หนองเรือ	ขอนแก่น
148	05041005	โนนโพธิ์	นาเพียง	ชุมแพ	ขอนแก่น
149	05110216	โนนสง่า	กุดกว้าง	หนองเรือ	ขอนแก่น
150	05110208	สำราญหินลาด	กุดกว้าง	หนองเรือ	ขอนแก่น
151	05110205	โนนดู่	กุดกว้าง	หนองเรือ	ขอนแก่น
152	05041006	หนองไฮ	นาเพียง	ชุมแพ	ขอนแก่น
153	05110209	บะยาว	กุดกว้าง	หนองเรือ	ขอนแก่น
154	05110206	โคกกลาง	กุดกว้าง	หนองเรือ	ขอนแก่น
155	05110805	นาหว้า	บ้านเม็ง	หนองเรือ	ขอนแก่น
156	05110210	โนนฟันเรือ	กุดกว้าง	หนองเรือ	ขอนแก่น
157	05110804	หนองกุง	บ้านเม็ง	หนองเรือ	ขอนแก่น
158	05110815	นาคำ	บ้านเม็ง	หนองเรือ	ขอนแก่น
159	05041007	หนองผือ	นาเพียง	ชุมแพ	ขอนแก่น
160	05041010	ส้มกบ	นาเพียง	ชุมแพ	ขอนแก่น
161	05110204	กุดกว้าง	กุดกว้าง	หนองเรือ	ขอนแก่น

ตารางภาคผนวกที่ ง1 รายชื่อหมู่บ้านที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับน้ำเพื่อการเกษตรปี พ.ศ. 2537 และ ปี พ.ศ. 2539 (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหมู่บ้าน	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
162	05110813	หนองกุงน้อย	บ้านเม็ง	หนองเรือ	ขอนแก่น
163	05041009	อาจสามารถ	นาเพียง	ชุมแพ	ขอนแก่น
164	05041008	อาจสามารถ	นาเพียง	ชุมแพ	ขอนแก่น
165	05110801	เม็ง	บ้านเม็ง	หนองเรือ	ขอนแก่น
166	05110811	หนองแสง	บ้านเม็ง	หนองเรือ	ขอนแก่น
167	05110203	ขนวน	กุดกว้าง	หนองเรือ	ขอนแก่น
168	05110802	เม็ง	บ้านเม็ง	หนองเรือ	ขอนแก่น
169	05110810	หาด	บ้านเม็ง	หนองเรือ	ขอนแก่น
170	05110812	ดอนช้าง	บ้านเม็ง	หนองเรือ	ขอนแก่น
171	10050202	ทุ่งพระ	ทุ่งพระ	คอนสาร	ชัยภูมิ
172	10050201	ห้วยแก้ว	ทุ่งพระ	คอนสาร	ชัยภูมิ
173	10050104	เชินใต้	คอนสาร	คอนสาร	ชัยภูมิ
174	10050204	ท่าเริงรมย์	ทุ่งพระ	คอนสาร	ชัยภูมิ
175	10050605	ทรายสะอาด	ดงบัง	คอนสาร	ชัยภูมิ
176	10050203	ห้วยขี้ตม	ทุ่งพระ	คอนสาร	ชัยภูมิ
177	10050205	หัวปลวกแหลม	ทุ่งพระ	คอนสาร	ชัยภูมิ
178	10050106	นาอ้อม..	คอนสาร	คอนสาร	ชัยภูมิ
179	10050206	ห้วยสนามทราย	ทุ่งพระ	คอนสาร	ชัยภูมิ
180	10050207	ห้วยไท	ทุ่งพระ	คอนสาร	ชัยภูมิ
181	10050606	ท่าขอนแดง	ดงบัง	คอนสาร	ชัยภูมิ
182	10050105	คลองบอน	คอนสาร	คอนสาร	ชัยภูมิ
183	10050603	ฝายดินสอ..	ดงบัง	คอนสาร	ชัยภูมิ
184	10050604	ม่วง	ดงบัง	คอนสาร	ชัยภูมิ
185	10050108	น้ำพุ	คอนสาร	คอนสาร	ชัยภูมิ
186	10050607	โนนหว้านไพร	ดงบัง	คอนสาร	ชัยภูมิ
187	10050208	สวนป่า	ทุ่งพระ	คอนสาร	ชัยภูมิ
188	10050209	ดงป่าเปลือย	ทุ่งพระ	คอนสาร	ชัยภูมิ
189	10050608	หินรอยเมย	ดงบัง	คอนสาร	ชัยภูมิ
190	10050609	นาบัว	ดงบัง	คอนสาร	ชัยภูมิ
191	10050411	ปากช่อง	ห้วยยาง	คอนสาร	ชัยภูมิ
192	10050401	โนนเพิ่ม	ห้วยยาง	คอนสาร	ชัยภูมิ
193	10050407	ดอนอุดม	ห้วยยาง	คอนสาร	ชัยภูมิ
194	10050402	ผาเบียด	ห้วยยาง	คอนสาร	ชัยภูมิ
195	10050409	ห้วยยางโง	ห้วยยาง	คอนสาร	ชัยภูมิ
196	10050408	โนนสวรรค์	ห้วยยาง	คอนสาร	ชัยภูมิ
197	10050405	ท้ายทุ่ง	ห้วยยาง	คอนสาร	ชัยภูมิ
198	10050406	ห้วยยางใหญ่	ห้วยยาง	คอนสาร	ชัยภูมิ
199	10050403	โนนจำปา	ห้วยยาง	คอนสาร	ชัยภูมิ
200	10050412	ป่าผึ้ง	ห้วยยาง	คอนสาร	ชัยภูมิ
201	10050404	ป่าหว้าน	ห้วยยาง	คอนสาร	ชัยภูมิ

ตารางภาคผนวกที่ ง1 รายชื่อหมู่บ้านที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับน้ำเพื่อการเกษตรปี พ.ศ. 2537 และ ปี พ.ศ. 2539 (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหมู่บ้าน	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
202	10050305	โนนสง่า	โนนคูณ	คอนสาร	ชัยภูมิ
203	10050507	หนองเชียงรอดเหน	ทุ่งลุยลาย	คอนสาร	ชัยภูมิ
204	10050505	หนองเชียงรอด	ทุ่งลุยลาย	คอนสาร	ชัยภูมิ
205	10050504	หนองหญ้าโก้ง	ทุ่งลุยลาย	คอนสาร	ชัยภูมิ
206	10050501	ทุ่งลุยลาย	ทุ่งลุยลาย	คอนสาร	ชัยภูมิ
207	10050506	โนนศิลา	ทุ่งลุยลาย	คอนสาร	ชัยภูมิ
208	10050413	คลองเตย	ห้วยยาง	คอนสาร	ชัยภูมิ
209	10100403	กุดแดง	โคกสะอาด	ภูเขียว	ชัยภูมิ
210	10050301	โนนคูน	โนนคูณ	คอนสาร	ชัยภูมิ
211	10100410	แซงวัวชน	โคกสะอาด	ภูเขียว	ชัยภูมิ
212	10100405	หนองปลา	โคกสะอาด	ภูเขียว	ชัยภูมิ
213	10050410	หนองหล่ม	ห้วยยาง	คอนสาร	ชัยภูมิ
214	10100412	หนองไรไก่	โคกสะอาด	ภูเขียว	ชัยภูมิ
215	10100401	โคกสะอาด	โคกสะอาด	ภูเขียว	ชัยภูมิ
216	10100408	กุดจอกน้อย	โคกสะอาด	ภูเขียว	ชัยภูมิ
217	10100404	หนองไรไก่	โคกสะอาด	ภูเขียว	ชัยภูมิ
218	10050502	ร่องแว่	ทุ่งลุยลาย	คอนสาร	ชัยภูมิ
219	10100709	กุดหัวช้าง	หนองคอนไทย	ภูเขียว	ชัยภูมิ
220	10100407	กุดโคลน	โคกสะอาด	ภูเขียว	ชัยภูมิ
221	10050303	โสกมะตูม	โนนคูณ	คอนสาร	ชัยภูมิ
222	10050503	น้ำทิพย์	ทุ่งลุยลาย	คอนสาร	ชัยภูมิ
223	10100703	หนองบอน	หนองคอนไทย	ภูเขียว	ชัยภูมิ
224	10050302	โนนโจด	โนนคูณ	คอนสาร	ชัยภูมิ
225	10100702	โนนข่า	หนองคอนไทย	ภูเขียว	ชัยภูมิ
226	10100406	กุดจอก	โคกสะอาด	ภูเขียว	ชัยภูมิ
227	10100402	หนองลุมพุก	โคกสะอาด	ภูเขียว	ชัยภูมิ
228	10100707	หัวหนอง	หนองคอนไทย	ภูเขียว	ชัยภูมิ
229	10050304	โจดกลาง	โนนคูณ	คอนสาร	ชัยภูมิ
230	10100411	หัวคูสระ	โคกสะอาด	ภูเขียว	ชัยภูมิ
231	10020908	สันติสุข	หนองโพนงาม	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
232	10100409	โนนสาวเอ้	โคกสะอาด	ภูเขียว	ชัยภูมิ
233	10100708	มูลกระบือ	หนองคอนไทย	ภูเขียว	ชัยภูมิ
234	10100706	สีปลาด	หนองคอนไทย	ภูเขียว	ชัยภูมิ
235	10020902	หนองไผ่	หนองโพนงาม	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
236	10100705	หนองเบน	หนองคอนไทย	ภูเขียว	ชัยภูมิ
237	10020911	ห้วยหินลับ	หนองโพนงาม	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
238	10080406	โจด	สามสวน	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
239	10100301	ม่วง	กุดยม	ภูเขียว	ชัยภูมิ
240	10080403	หินลาด	สามสวน	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
241	10080404	สามสวนเหนือ	สามสวน	บ้านแท่น	ชัยภูมิ

ตารางภาคผนวกที่ ง1 รายชื่อหมู่บ้านที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับน้ำเพื่อการเกษตรปี พ.ศ. 2537 และ ปี พ.ศ. 2539 (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหมู่บ้าน	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
242	10100710	โปร่งงาม	หนองคอนไทย	ภูเขียว	ชัยภูมิ
243	10100303	กุดยม	กุดยม	ภูเขียว	ชัยภูมิ
244	10100307	โนนสังข์	กุดยม	ภูเขียว	ชัยภูมิ
245	10020904	สารจอดใหม่	หนองโพนงาม	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
246	10100704	หนองคอนไทย	หนองคอนไทย	ภูเขียว	ชัยภูมิ
247	10020903	สารจอดเก่า	หนองโพนงาม	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
248	10100511	นาหัวแรด	บ้านแก้ง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
249	10020906	ทิกแล้ง	หนองโพนงาม	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
250	10080409	สามสวนใต้	สามสวน	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
251	10100514	หนองดินดำ	บ้านแก้ง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
252	10020910	หนองบัวเหลือง	หนองโพนงาม	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
253	10100110	หนองสองห้อง	ผักปัง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
254	10100904	นกเขาทอง	โอโล	ภูเขียว	ชัยภูมิ
255	10080307	ถนนกลาง	สระพัง	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
256	10100304	โนนฟักทอง	กุดยม	ภูเขียว	ชัยภูมิ
257	10020905	วังม่วง	หนองโพนงาม	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
258	10100508	โปร่งดินดำ	บ้านแก้ง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
259	10020909	โคกสง่า	หนองโพนงาม	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
260	10020901	หนองโพนงาม	หนองโพนงาม	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
261	10080107	ข่า	บ้านแท่น	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
262	10080305	สามพาด	สระพัง	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
263	10080308	นายม	สระพัง	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
264	10100701	หนองบัวพรม	หนองคอนไทย	ภูเขียว	ชัยภูมิ
265	10020907	ดอนหัน	หนองโพนงาม	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
266	10080106	หนองบัว	บ้านแท่น	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
267	10080108	เชียงพิณ	บ้านแท่น	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
268	10100503	ดอนเตาเหล็ก	บ้านแก้ง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
269	10100512	หนองแซงน้อย	บ้านแก้ง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
270	10080306	นาน้อย	สระพัง	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
271	10100502	หนองดินดำ	บ้านแก้ง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
272	10100504	หนองแซง	บ้านแก้ง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
273	10080105	โนนสาทอน	บ้านแท่น	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
274	10100305	โนนสาทอน	กุดยม	ภูเขียว	ชัยภูมิ
275	10100509	โคกสะอาด	บ้านแก้ง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
276	10100506	ลาด	บ้านแก้ง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
277	10100501	แก้ง	บ้านแก้ง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
278	10100513	ลาด	บ้านแก้ง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
279	10080303	ดอนหัน	สระพัง	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
280	10080301	สระพัง	สระพัง	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
281	10080408	โคกสะอาด	สามสวน	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
282	10100113	โนนเจริญ	ผักปัง	ภูเขียว	ชัยภูมิ

ตารางภาคผนวกที่ ง1 รายชื่อหมู่บ้านที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับน้ำเพื่อการเกษตรปี พ.ศ. 2537 และ ปี พ.ศ. 2539 (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหมู่บ้าน	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
283	10100308	กุดศรีภูมิ	กุดยม	ภูเขียว	ชัยภูมิ
284	10100108	หนองเชียงชา	ผักปัง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
285	10080302	หนองไผ่	สระพัง	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
286	10080411	นาสวรรค์	สามสวน	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
287	10020506	ร่องแสนคำ	บ้านเป้า	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
288	10100302	เรือ	กุดยม	ภูเขียว	ชัยภูมิ
289	10100510	พรมเหนือ	บ้านแก้ง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
290	10100507	นาหนองทุ่ม	บ้านแก้ง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
291	10080412	หนองม่วง	สามสวน	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
292	10080405	เหมือดแอ่	สามสวน	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
293	10080407	ดอนหัน	สามสวน	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
294	10020503	ทิก	บ้านเป้า	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
295	10100505	โนนหินแร่	บ้านแก้ง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
296	10020505	โนนสังข์	บ้านเป้า	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
297	10100109	พรมใต้	ผักปัง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
298	10100306	โนนข่า	กุดยม	ภูเขียว	ชัยภูมิ
299	10080309	หนองทุ่ม	สระพัง	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
300	10080401	หลุบค่าย	สามสวน	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
301	10100903	ค้าว	โอโล	ภูเขียว	ชัยภูมิ
302	10080210	เสาเล้า	บ้านเต่า	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
303	10100902	โนนตุ่น	โอโล	ภูเขียว	ชัยภูมิ
304	10080109	หนองผักหลอด	บ้านแท่น	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
305	10100104	โนนทรายคำ..	ผักปัง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
306	10080209	สะเดา	บ้านเต่า	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
307	10100802	สว่าง	หนองตูม	ภูเขียว	ชัยภูมิ
308	10021203	ระหัด	โนนทอง	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
309	10100901	โอโล	โอโล	ภูเขียว	ชัยภูมิ
310	10080206	หนองแฝก	บ้านเต่า	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
311	10100801	แดง	หนองตูม	ภูเขียว	ชัยภูมิ
312	10100112	โนนกลาง..	ผักปัง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
313	10100103	โนนงาม..	ผักปัง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
314	10100606	หนองงูเหลือม	บ้านเพชร	ภูเขียว	ชัยภูมิ
315	10100803	หนองหญ้าข้าวนก	หนองตูม	ภูเขียว	ชัยภูมิ
316	10020610	กุดกว้าง	บ้านหัน	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
317	10100905	โนนดินจี่	โอโล	ภูเขียว	ชัยภูมิ
318	10100804	หนองหญ้ารังกา	หนองตูม	ภูเขียว	ชัยภูมิ
319	10100105	แข้	ผักปัง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
320	10080201	เต่า	บ้านเต่า	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
321	10080207	ดอนขิงแดง	บ้านเต่า	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
322	10020609	โนนหินลาด	บ้านหัน	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
323	10020613	โนนเจริญ	บ้านหัน	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ

ตารางภาคผนวกที่ ง1 รายชื่อหมู่บ้านที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับน้ำเพื่อการเกษตรปี พ.ศ. 2537 และ ปี พ.ศ. 2539 (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหมู่บ้าน	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
324	10080211	แสนสำราญ	บ้านเต่า	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
325	10101103	กุดขอนแก่น	บ้านดอน	ภูเขียว	ชัยภูมิ
326	10080205	ดอนดู่	บ้านเต่า	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
327	10100806	โนนเสลา	หนองตูม	ภูเขียว	ชัยภูมิ
328	10080208	เหล่าน้อย	บ้านเต่า	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
329	10100805	โนนทัน	หนองตูม	ภูเขียว	ชัยภูมิ
330	10100107	โนนดินแดง	ผักปัง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
331	10100106	หนองหว้า	ผักปัง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
332	10100906	หนองตาไก้	โอโล	ภูเขียว	ชัยภูมิ
333	10080503	ดอนมะเกลือ	หนองคู	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
334	10100907	ห้วยพลวง	โอโล	ภูเขียว	ชัยภูมิ
335	10101105	โปร่งโพธิ์	บ้านดอน	ภูเขียว	ชัยภูมิ
336	10100808	ประชาสามัคคี	หนองตูม	ภูเขียว	ชัยภูมิ
337	10100807	หนองเมย	หนองตูม	ภูเขียว	ชัยภูมิ
338	10100908	หนองแวง	โอโล	ภูเขียว	ชัยภูมิ
339	10100909	หนองแวงใต้	โอโล	ภูเขียว	ชัยภูมิ
340	10020601	หัน	บ้านหัน	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
341	10020608	กุดแดง	บ้านหัน	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
342	10020607	นาไฮ	บ้านหัน	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
343	10020604	หัน	บ้านหัน	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
344	10100111	โนนสลวย	ผักปัง	ภูเขียว	ชัยภูมิ
345	10020605	หัน	บ้านหัน	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
346	10080509	สว่างนิคม	หนองคู	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
347	10080501	หนองคู	หนองคู	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
348	10101107	เพชรเหนือ	บ้านดอน	ภูเขียว	ชัยภูมิ
349	10021205	โนนมะค่าง	โนนทอง	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
350	10080502	หนองเรือ	หนองคู	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
351	10080505	หนองหญ้าม้า	หนองคู	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
352	10080504	โนนสะอาด	หนองคู	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
353	10020603	ตลาด	บ้านหัน	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
354	10020208	หัวสะพาน	กุดเลาะ	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
355	10101108	เพชรใต้	บ้านดอน	ภูเขียว	ชัยภูมิ
356	10020103	แจ้งสองคอน	บ้านยาง	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
357	10020207	โนนตุ่น	กุดเลาะ	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
358	10020602	โสกคลอง	บ้านหัน	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
359	10101104	หนองขาม	บ้านดอน	ภูเขียว	ชัยภูมิ
360	10020611	นกเอี้ยงใหม่	บ้านหัน	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
361	10100201	บัวพักเกวียน	กวางโจน	ภูเขียว	ชัยภูมิ
362	10100207	หนองปอแดง	กวางโจน	ภูเขียว	ชัยภูมิ
363	10020109	ท่าเดื่อ	บ้านยาง	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
364	10080507	หนองหญ้าปล้อง	หนองคู	บ้านแท่น	ชัยภูมิ

ตารางภาคผนวกที่ ง1 รายชื่อหมู่บ้านที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับน้ำเพื่อการเกษตรปี พ.ศ. 2537 และ ปี พ.ศ. 2539 (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหมู่บ้าน	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
365	10020201	พรม	กุดเลาะ	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
366	10020202	กุดเลาะ	กุดเลาะ	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
367	10020206	ขามป้อม	กุดเลาะ	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
368	10020606	นกเอี้ยงเก่า	บ้านหัน	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
369	10020107	ไร่	บ้านยาง	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
370	10100202	โนนทอง	กวางโจน	ภูเขียว	ชัยภูมิ
371	10020612	ดอนมะต่าง	บ้านหัน	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
372	10030503	ก่าน	หนองสังข์	แก้งคร้อ	ชัยภูมิ
373	10100204	กวางโจน	กวางโจน	ภูเขียว	ชัยภูมิ
374	10080508	หนองดินดำ	หนองคู	บ้านแท่น	ชัยภูมิ
375	10020102	ยางน้อย	บ้านยาง	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
376	10100211	ทองสำราญ	กวางโจน	ภูเขียว	ชัยภูมิ
377	10030507	หนองหว้า	หนองสังข์	แก้งคร้อ	ชัยภูมิ
378	10020106	หนองแต้	บ้านยาง	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
379	10030512	หนองปลามัน	หนองสังข์	แก้งคร้อ	ชัยภูมิ
380	10030501	หนองสังข์	หนองสังข์	แก้งคร้อ	ชัยภูมิ
381	10030510	โนนทัน	หนองสังข์	แก้งคร้อ	ชัยภูมิ
382	10030504	หนองไร่	หนองสังข์	แก้งคร้อ	ชัยภูมิ
383	10100208	โนนตุ่น	กวางโจน	ภูเขียว	ชัยภูมิ
384	10021002	หัวขัว	บ้านบัว	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
385	10020710	ส้มกบ	สระโพนทอง	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
386	10030505	หนองแต้	หนองสังข์	แก้งคร้อ	ชัยภูมิ
387	10021003	เก่าน้อย	บ้านบัว	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
388	10030506	หนองหญ้าปล้อง	หนองสังข์	แก้งคร้อ	ชัยภูมิ
389	10021004	โนนกอก	บ้านบัว	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
390	10021005	เขวา	บ้านบัว	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
391	10030509	โคกม่วง	หนองสังข์	แก้งคร้อ	ชัยภูมิ
392	10021006	โนนงิ้ว	บ้านบัว	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
393	10021007	โนนสังข์	บ้านบัว	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
394	10020711	โนนทัน	สระโพนทอง	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
395	10020801	หนองข่า	หนองข่า	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
396	10020305	โนนเห็ดไคล	โนนกอก	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
397	10020802	ฉนวน	หนองข่า	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
398	10021008	หามแห	บ้านบัว	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
399	10020304	เปือย	โนนกอก	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
400	10020303	โสกเชือก	โนนกอก	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
401	10020306	สระ	โนนกอก	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
402	10020803	ท่าคร้อ	หนองข่า	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
403	10020302	นกเจ่า	โนนกอก	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
404	10020307	สระ	โนนกอก	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
405	10020301	เมืองกลาง	โนนกอก	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ

ตารางภาคผนวกที่ ง1 รายชื่อหมู่บ้านที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับน้ำเพื่อการเกษตรปี พ.ศ. 2537 และ ปี พ.ศ. 2539 (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสหมู่บ้าน	ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
406	10020804	โจด	หนองข่า	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
407	10020805	หนองแดง	หนองข่า	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
408	10020403	จะหมื่น	บ้านเดื่อ	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
409	10020404	ทุ่งม่อง	บ้านเดื่อ	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
410	10020401	เดื่อ	บ้านเดื่อ	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
411	10020405	หนองแต้	บ้านเดื่อ	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
412	10020402	ตอนกลาง	บ้านเดื่อ	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
413	10020407	โนนทัน	บ้านเดื่อ	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
414	10020406	นาหัวโสก	บ้านเดื่อ	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
415	10020413	โนนสวรรค์	บ้านเดื่อ	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ
416	10020408	นาสีดา	บ้านเดื่อ	เกษตรสมบูรณ์	ชัยภูมิ

ภาคผนวก จ

รายงานผลการวิเคราะห์ความถูกต้องของวิธีเมทริกซ์ ดัชนี และมัลติเลเยอร์ โดย Kappa Analysis

```
<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>
```

KAPPA ANALYSIS #1: [ID=1] - Agw_vill.shp(Risk_code) x Mt_d13(Value) -- -- --
Sample Point Theme = Agw_vill.shp
Reference Source = Agw_vill.shp, [Point Theme, Field = Risk_code]
Classification Source = Mt_d13, [Grid Theme, Field = Value]
Reference Values extracted from Sample Point attribute table
Classification Values extracted from Classification Grid Cell Values at Sample Points

LEGEND:

ID	CLASSIFICATION
1	2
2	3
3	4

ERROR MATRIX: Reference Data in Columns, Classification Data in Rows

ID	1	2	3	SUM
1	99	48	20	167
2	49	67	51	167
3	22	26	29	77
SUM	170 :	141 :	100 :	411

PROPORTION ERROR MATRIX: Reference Data in Columns, Classification Data in Rows

ID	1	2	3	SUM
1	0.2409	0.1168	0.0487	0.4063
2	0.1192	0.1630	0.1241	0.4063
3	0.0535	0.0633	0.0706	0.1873
SUM	0.4136 :	0.3431 :	0.2433 :	1.0000

ACCURACY REPORT:

ID	PRODUCER *	USER **	SPECIFICITY	- PRED. POWER	ID NAME
1	0.582352941	0.592814371	0.717842324	0.709016393	2
2	0.475177305	0.401197605	0.629629630	0.696721311	3
3	0.290000000	0.376623377	0.845659164	0.787425150	4

ID	OMISSION ERR	COMMISSION ERR	ID NAME
1	0.417647059	0.282157676	2
2	0.524822695	0.370370370	3
3	0.710000000	0.154340836	4

* The Class Producer's Accuracy is equivalent to the Class Sensitivity, as defined by Fielding & Bell (1997)
** The Class User's Accuracy is equivalent to the Class Positive Predictive Power, as defined by Fielding & Bell (1997)

Fielding, Alan H. & John F. Bell. 1997. A review of methods for the assessment of predictive errors in conservation presence/absence models. Environmental Conservation 24(1):38-49

Overall Statistics:

Overall Accuracy: (195 / 411) = 0.474452555
Overall Misclassification Rate: (216 / 411) = 0.525547445
Overall Sensitivity: 0.474452555
Overall Specificity: 0.737226277
Overall Omission Error: 0.525547445
Overall Commission Error: 0.262773723

KAPPA STATISTICS:

KHAT	VARIANCE	Z	P
0.187658	0.00139862	5.018	< 0.00001

ภาพภาคผนวกที่ จ1 รายงานผลการวิเคราะห์ความถูกต้องของวิธีเมทริกซ์ แบบจำลอง 1_4

<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<>>

KAPPA ANALYSIS #1: [ID=1] - Agw_vill.shp(Risk_code) x Mt2_01(Value) -- -- --
Sample Point Theme = Agw_vill.shp
Reference Source = Agw_vill.shp, [Point Theme, Field = Risk_code]
Classification Source = Mt2_01, [Grid Theme, Field = Value]
Reference Values extracted from Sample Point attribute table
Classification Values extracted from Classification Grid Cell Values at Sample Points

LEGEND:

ID	CLASSIFICATION
1	2
2	3
3	4

ERROR MATRIX: Reference Data in Columns, Classification Data in Rows

ID	1	2	3	SUM
1	62	29	12	103
2	89	88	59	236
3	19	24	29	72
SUM	170 :	141 :	100 :	411

PROPORTION ERROR MATRIX: Reference Data in Columns, Classification Data in Rows

ID	1	2	3	SUM
1	0.1509	0.0706	0.0292	0.2506
2	0.2165	0.2141	0.1436	0.5742
3	0.0462	0.0584	0.0706	0.1752
SUM	0.4136 :	0.3431 :	0.2433 :	1.0000

ACCURACY REPORT:

ID	PRODUCER *	USER **	SPECIFICITY	- PRED. POWER	ID NAME
1	0.364705882	0.601941748	0.829875519	0.649350649	2
2	0.624113475	0.372881356	0.451851852	0.697142857	3
3	0.290000000	0.402777778	0.861736334	0.790560472	4

ID	OMISSION ERR	COMMISSION ERR	ID NAME
1	0.635294118	0.170124481	2
2	0.375886525	0.548148148	3
3	0.710000000	0.138263666	4

* The Class Producer's Accuracy is equivalent to the Class Sensitivity, as defined by Fielding & Bell (1997)
** The Class User's Accuracy is equivalent to the Class Positive Predictive Power, as defined by Fielding & Bell (1997)

Fielding, Alan H. & John F. Bell. 1997. A review of methods for the assessment of predictive errors in conservation presence/absence models. Environmental Conservation 24(1):38-49

Overall Statistics:

Overall Accuracy: (179 / 411) = 0.435523114
Overall Misclassification Rate: (232 / 411) = 0.564476886
Overall Sensitivity: 0.435523114
Overall Specificity: 0.717761557
Overall Omission Error: 0.564476886
Overall Commission Error: 0.282238443

KAPPA STATISTICS:

KHAT	VARIANCE	Z	P
0.140470	0.00178520	3.325	0.00044273

ภาพภาคผนวกที่ จ2 รายงานผลการวิเคราะห์ความถูกต้องของวิธีเมทริกซ์ แบบจำลอง 2_3

```
<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>
KAPPA ANALYSIS #1: [ID=1] - Agw_vill.shp(Risk_code) x G_index02(Value) -- -- --
   Sample Point Theme = Agw_vill.shp
   Reference Source = Agw_vill.shp, [Point Theme, Field = Risk_code]
   Classification Source = G_index02, [Grid Theme, Field = Value]
   Reference Values extracted from Sample Point attribute table
   Classification Values extracted from Classification Grid Cell Values at Sample Points
-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --

LEGEND:
  ID  |  CLASSIFICATION
------|------------------
    1 | 2
    2 | 3
    3 | 4

-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --

ERROR MATRIX:  Reference Data in Columns, Classification Data in Rows
ID    | 1      | 2      | 3      |    SUM
------|--------|--------|--------| - - - - -
  1   |      1 |      0 |      0 |      1
 - -  |--------|--------|--------| - - - - -
  2   |    120 |     75 |     34 |    229
 - -  |--------|--------|--------| - - - - -
  3   |     49 |     66 |     66 |    181
 - -  |--------|--------|--------| - - - - -
 SUM  |    170 :    141 :    100 :    411

PROPORTION ERROR MATRIX:  Reference Data in Columns, Classification Data in Rows
ID    | 1        | 2        | 3        |    SUM
------|----------|----------|----------| - - - - -
  1   |  0.0024  |  0.0000  |  0.0000  |   0.0024
 - -  |----------|----------|----------| - - - - -
  2   |  0.2920  |  0.1825  |  0.0827  |   0.5572
 - -  |----------|----------|----------| - - - - -
  3   |  0.1192  |  0.1606  |  0.1606  |   0.4404
 - -  |----------|----------|----------| - - - - -
 SUM  |  0.4136  :  0.3431  :  0.2433  :   1.0000

 -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --

ACCURACY REPORT:
  ID  |   PRODUCER *   |     USER **     |  SPECIFICITY   | - PRED. POWER  |  ID NAME
------|----------------|-----------------|----------------|----------------|---
    1 |  0.005882353   |  1.000000000    |  1.000000000   |  0.587804878   |  2
    2 |  0.531914894   |  0.327510917    |  0.429629630   |  0.637362637   |  3
    3 |  0.660000000   |  0.364640884    |  0.630225080   |  0.852173913   |  4

  ID  | OMISSION ERR   | COMMISSION ERR |  ID NAME
------|----------------|----------------|---
    1 |  0.994117647   |  0.000000000   |  2
    2 |  0.468085106   |  0.570370370   |  3
    3 |  0.340000000   |  0.369774920   |  4

 * The Class Producer's Accuracy is equivalent to the Class Sensitivity, as
   defined by Fielding & Bell (1997)
** The Class User's Accuracy is equivalent to the Class Positive Predictive
   Power, as defined by Fielding & Bell (1997)

Fielding, Alan H. & John F. Bell.  1997.  A review of methods for the assessment
   of predictive errors in conservation presence/absence models. Environmental
   Conservation 24(1):38-49

Overall Statistics:
-------------------------------------------
               Overall Accuracy: (142 / 411) = 0.345498783
Overall Misclassification Rate: (269 / 411) = 0.654501217
            Overall Sensitivity:  0.345498783
            Overall Specificity:  0.672749392
         Overall Omission Error:  0.654501217
       Overall Commission Error:  0.327250608

-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
 KAPPA STATISTICS:
--------------------------------------------------
   KHAT     |   VARIANCE     |     Z     |     P
------------|----------------|-----------|-----------
 0.065925   |  0.00212624    |     1.430 | 0.07640251
--------------------------------------------------
```

ภาพภาคผนวกที่ จ3 รายงานผลการวิเคราะห์ความถูกต้องของวิธีดัชนี แบบจำลอง 2

```
<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>
KAPPA ANALYSIS #1: [ID=1] - Agw_vill.shp(Risk_code) x G_index06(Value) -- -- --
   Sample Point Theme = Agw_vill.shp
   Reference Source = Agw_vill.shp, [Point Theme, Field = Risk_code]
   Classification Source = G_index06, [Grid Theme, Field = Value]
   Reference Values extracted from Sample Point attribute table
   Classification Values extracted from Classification Grid Cell Values at Sample Points
-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
 LEGEND:
  ID  |  CLASSIFICATION
------|-----------------
    1 | 2
    2 | 3
    3 | 4

-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --

ERROR MATRIX:  Reference Data in Columns, Classification Data in Rows
ID    | 1      | 2      | 3      |    SUM
-----|-------|-------|-------|  - - - - -
   1 |     4 |     0 |     0 |      4
 - -|-------|-------|-------|  - - - - -
   2 |   115 |    70 |    33 |    218
 - -|-------|-------|-------|  - - - - -
   3 |    51 |    71 |    67 |    189
 - -|-------|-------|-------|  - - - - -
 SUM |   170 :   141 :   100 :    411

 PROPORTION ERROR MATRIX:  Reference Data in Columns, Classification Data in Rows
ID    | 1        | 2        | 3        |    SUM
-----|---------|---------|---------|  - - - - -
   1 |  0.0097 |  0.0000 |  0.0000 |    0.0097
 - -|---------|---------|---------|  - - - - -
   2 |  0.2798 |  0.1703 |  0.0803 |    0.5304
 - -|---------|---------|---------|  - - - - -
   3 |  0.1241 |  0.1727 |  0.1630 |    0.4599
 - -|---------|---------|---------|  - - - - -
 SUM |  0.4136 :  0.3431 :  0.2433 :    1.0000

 -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --

ACCURACY REPORT:
  ID  |    PRODUCER *    |     USER **     |  SPECIFICITY   | - PRED. POWER  |  ID NAME
------|----------------|----------------|----------------|----------------|---
    1 |  0.023529412   |  1.000000000   |  1.000000000   |  0.592137592   |  2
    2 |  0.496453901   |  0.321100917   |  0.451851852   |  0.632124352   |  3
    3 |  0.670000000   |  0.354497354   |  0.607717042   |  0.851351351   |  4

  ID  | OMISSION ERR   | COMMISSION ERR|  ID NAME
------|----------------|----------------|---
    1 |  0.976470588   |  0.000000000   |  2
    2 |  0.503546099   |  0.548148148   |  3
    3 |  0.330000000   |  0.392282958   |  4

 * The Class Producer's Accuracy is equivalent to the Class Sensitivity, as
   defined by Fielding & Bell (1997)
** The Class User's Accuracy is equivalent to the Class Positive Predictive
   Power, as defined by Fielding & Bell (1997)

Fielding, Alan H. & John F. Bell.  1997.  A review of methods for the assessment
   of predictive errors in conservation presence/absence models. Environmental
   Conservation 24(1):38-49

Overall Statistics:
-------------------------------------------
              Overall Accuracy: (141 / 411) = 0.343065693
Overall Misclassification Rate: (270 / 411) = 0.656934307
           Overall Sensitivity:  0.343065693
           Overall Specificity:  0.671532847
        Overall Omission Error:  0.656934307
      Overall Commission Error:  0.328467153

 -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --

KAPPA STATISTICS:
-------------------------------------------------
   KHAT    |   VARIANCE    |     Z     |     P
----------|---------------|-----------|----------
 0.064358 |  0.00208834   |     1.408 | 0.07951908
-------------------------------------------------
```

ภาพภาคผนวกที่ จ4 รายงานผลการวิเคราะห์ความถูกต้องของวิธีดัชนี แบบจำลอง 6

```
<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>
KAPPA ANALYSIS #1: [ID=1] - Agw_vill.shp(Risk_code) x Mo_11(Value) -- -- --
   Sample Point Theme = Agw_vill.shp
   Reference Source = Agw_vill.shp, [Point Theme, Field = Risk_code]
   Classification Source = Mo_11, [Grid Theme, Field = Value]
   Reference Values extracted from Sample Point attribute table
   Classification Values extracted from Classification Grid Cell Values at Sample Points
-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
```

LEGEND:

ID	CLASSIFICATION
1	2
2	3
3	4

ERROR MATRIX: Reference Data in Columns, Classification Data in Rows

ID	1	2	3	SUM
1	3	0	0	3
2	120	80	32	232
3	47	61	68	176
SUM	170	141	100	411

PROPORTION ERROR MATRIX: Reference Data in Columns, Classification Data in Rows

ID	1	2	3	SUM
1	0.0073	0.0000	0.0000	0.0073
2	0.2920	0.1946	0.0779	0.5645
3	0.1144	0.1484	0.1655	0.4282
SUM	0.4136	0.3431	0.2433	1.0000

ACCURACY REPORT:

ID	PRODUCER *	USER **	SPECIFICITY	- PRED. POWER	ID NAME
1	0.017647059	1.000000000	1.000000000	0.590686275	2
2	0.567375887	0.344827586	0.437037037	0.659217877	3
3	0.680000000	0.386363636	0.652733119	0.863829787	4

ID	OMISSION ERR	COMMISSION ERR	ID NAME
1	0.982352941	0.000000000	2
2	0.432624113	0.562962963	3
3	0.320000000	0.347266881	4

* The Class Producer's Accuracy is equivalent to the Class Sensitivity, as defined by Fielding & Bell (1997)
** The Class User's Accuracy is equivalent to the Class Positive Predictive Power, as defined by Fielding & Bell (1997)

Fielding, Alan H. & John F. Bell. 1997. A review of methods for the assessment of predictive errors in conservation presence/absence models. Environmental Conservation 24(1):38-49

```
Overall Statistics:
---------------------------------------------
              Overall Accuracy: (151 / 411) = 0.367396594
Overall Misclassification Rate: (260 / 411) = 0.632603406
           Overall Sensitivity:  0.367396594
           Overall Specificity:  0.683698297
         Overall Omission Error:  0.632603406
       Overall Commission Error:  0.316301703
-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
```

KAPPA STATISTICS:

KHAT	VARIANCE	Z	P
0.095166	0.00205117	2.101	0.01780884

ภาพภาคผนวกที่ จ5 รายงานผลการวิเคราะห์ความถูกต้องของวิธีมัลติเลเยอร์ แบบจำลอง 11

```
<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>
KAPPA ANALYSIS #1: [ID=1] - Agw_vill.shp(Risk_code) x Mo_12(Value) -- -- --
   Sample Point Theme = Agw_vill.shp
   Reference Source = Agw_vill.shp, [Point Theme, Field = Risk_code]
   Classification Source = Mo_12, [Grid Theme, Field = Value]
   Reference Values extracted from Sample Point attribute table
   Classification Values extracted from Classification Grid Cell Values at Sample Points
-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --

LEGEND:
  ID  |  CLASSIFICATION
------|------------------
    1 | 2
    2 | 3
    3 | 4

 -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --

ERROR MATRIX:  Reference Data in Columns, Classification Data in Rows
ID   | 1      | 2      | 3      |   SUM
-----|--------|--------|--------| - - - - -
   1 |      4 |      0 |      0 |      4
 - - |--------|--------|--------| - - - - -
   2 |    117 |     88 |     47 |    252
 - - |--------|--------|--------| - - - - -
   3 |     49 |     53 |     53 |    155
 - - |--------|--------|--------| - - - - -
 SUM |    170 :    141 :    100 :    411

PROPORTION ERROR MATRIX:  Reference Data in Columns, Classification Data in Rows
ID   | 1        | 2        | 3        |   SUM
-----|----------|----------|----------| - - - - -
   1 |  0.0097  |  0.0000  |  0.0000  |   0.0097
 - - |----------|----------|----------| - - - - -
   2 |  0.2847  |  0.2141  |  0.1144  |   0.6131
 - - |----------|----------|----------| - - - - -
   3 |  0.1192  |  0.1290  |  0.1290  |   0.3771
 - - |----------|----------|----------| - - - - -
 SUM |  0.4136  :  0.3431  :  0.2433  :   1.0000

 -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
 ACCURACY REPORT:
  ID  |   PRODUCER *    |     USER **     |  SPECIFICITY    | - PRED. POWER  | ID NAME
------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|---
    1 |  0.023529412    |  1.000000000    |  1.000000000    |  0.592137592   | 2
    2 |  0.624113475    |  0.349206349    |  0.392592593    |  0.666666667   | 3
    3 |  0.530000000    |  0.341935484    |  0.672025723    |  0.816406250   | 4

  ID  | OMISSION ERR    | COMMISSION ERR| ID NAME
------|-----------------|---------------|---
    1 |  0.976470588    |  0.000000000  | 2
    2 |  0.375886525    |  0.607407407  | 3
    3 |  0.470000000    |  0.327974277  | 4

 * The Class Producer's Accuracy is equivalent to the Class Sensitivity, as
   defined by Fielding & Bell (1997)
** The Class User's Accuracy is equivalent to the Class Positive Predictive
   Power, as defined by Fielding & Bell (1997)

Fielding, Alan H. & John F. Bell.  1997.  A review of methods for the assessment
   of predictive errors in conservation presence/absence models. Environmental
   Conservation 24(1):38-49

Overall Statistics:
------------------------------------------
              Overall Accuracy: (145 / 411) = 0.352798054
Overall Misclassification Rate: (266 / 411) = 0.647201946
           Overall Sensitivity:  0.352798054
           Overall Specificity:  0.676399027
        Overall Omission Error:  0.647201946
      Overall Commission Error:  0.323600973

 -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
 KAPPA STATISTICS:
-------------------------------------------------
   KHAT    |   VARIANCE     |     Z      |     P
-----------|----------------|------------|-----------
 0.067256  |  0.00221567    |     1.429  | 0.07652797
-------------------------------------------------
```

ภาพภาคผนวกที่ จ6 รายงานผลการวิเคราะห์ความถูกต้องของวิธีมัลติเลเยอร์ แบบจำลอง 12

<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<>>

KAPPA ANALYSIS #1: [ID=1] - Agw_vill.shp(Risk_code) x Mo_13(Value) -- -- --
Sample Point Theme = Agw_vill.shp
Reference Source = Agw_vill.shp, [Point Theme, Field = Risk_code]
Classification Source = Mo_13, [Grid Theme, Field = Value]
Reference Values extracted from Sample Point attribute table
Classification Values extracted from Classification Grid Cell Values at Sample Points

LEGEND:

ID	CLASSIFICATION
1	2
2	3
3	4

ERROR MATRIX: Reference Data in Columns, Classification Data in Rows

ID	1	2	3	SUM
1	4	0	0	4
2	118	89	48	255
3	48	52	52	152
SUM	170 :	141 :	100 :	411

PROPORTION ERROR MATRIX: Reference Data in Columns, Classification Data in Rows

ID	1	2	3	SUM
1	0.0097	0.0000	0.0000	0.0097
2	0.2871	0.2165	0.1168	0.6204
3	0.1168	0.1265	0.1265	0.3698
SUM	0.4136 :	0.3431 :	0.2433 :	1.0000

ACCURACY REPORT:

ID	PRODUCER *	USER **	SPECIFICITY	- PRED. POWER	ID NAME
1	0.023529412	1.000000000	1.000000000	0.592137592	2
2	0.631205674	0.349019608	0.385185185	0.666666667	3
3	0.520000000	0.342105263	0.678456592	0.814671815	4

ID	OMISSION ERR	COMMISSION ERR	ID NAME
1	0.976470588	0.000000000	2
2	0.368794326	0.614814815	3
3	0.480000000	0.321543408	4

* The Class Producer's Accuracy is equivalent to the Class Sensitivity, as defined by Fielding & Bell (1997)
** The Class User's Accuracy is equivalent to the Class Positive Predictive Power, as defined by Fielding & Bell (1997)

Fielding, Alan H. & John F. Bell. 1997. A review of methods for the assessment of predictive errors in conservation presence/absence models. Environmental Conservation 24(1):38-49

Overall Statistics:

Overall Accuracy: (145 / 411) = 0.352798054
Overall Misclassification Rate: (266 / 411) = 0.647201946
Overall Sensitivity: 0.352798054
Overall Specificity: 0.676399027
Overall Omission Error: 0.647201946
Overall Commission Error: 0.323600973

KAPPA STATISTICS:

KHAT	VARIANCE	Z	P
0.066276	0.00224107	1.400	0.08075631

ภาพภาคผนวกที่ จ7 รายงานผลการวิเคราะห์ความถูกต้องของวิธีมัลติเลเยอร์ แบบจำลอง 13