

بهینه‌سازی تخمین هدایت هیدرولیکی، جهت نصب زهکش در اراضی کشاورزی با استفاده از روش کیربجینگ و مقایسه آن با روش پلی گون‌بندی تیسن، مطالعه موردی منطقه ویس (شمال شرق اهواز)

یاسر حسینی، سعید برومند نسب و حیدر علی کشکولی

به ترتیب کارشناس ارشد آبیاری و زهکشی، دانشیار و استاد دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده کشاورزی-گروه آبیاری و آبادانی

مقدمه

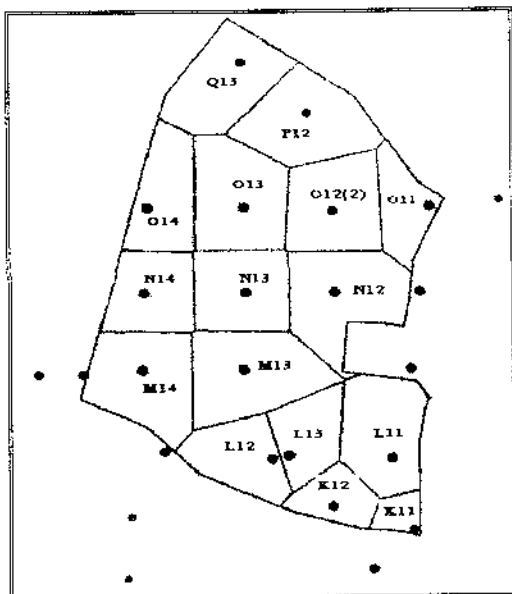
در روش‌های تخمین کلاسیک از جمله روش تیسن در برآورد مقادیر متغیر تصادفی وبسط و گسترش آن موقعیت مکانی داده‌ها و جهت آن، در برآورد مقادیر متغیر تصادفی در سطح منطقه مد نظر نبوده و ضریب داده‌ها جهت تخمین به جهت و مکان آن داده‌ها وابسته نمی‌باشد ولی در زمین‌آمار و تخمین‌های مربوط به آن این دو عامل مورد توجه قرار می‌گیرد. از دیگر خصوصیات زمین‌آمار آن است که مقدار خطای تخمین را محاسبه نموده و همچنین قادر است مقدار خطای نمونه برداری و آماده‌سازی داده‌ها را محاسبه کرده و به این ترتیب شاخصی جهت برآورد استحکام ساختار فضایی و ارتباط مکانی داده‌ها را در اختیار دهد.

مواد و روش‌ها

در سال ۱۳۶۹ مطالعات لایه بندی توسط شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس در دشت شمال شرق اهواز انجام شد و طی آن ضریب آبگذری خاک در زیر سطح ایستابی به روش چاهک و در بالای سطح ایستابی به روش پمپاژ به داخل چاهک سطحی انجام شد در شکل (۱) موقعیت نقاط اندازه‌گیری هدایت هیدرولیکی هر یک از این چاهک‌های مشاهده‌ای مشخص گردیده است و در جدول (۱) مقادیر هدایت هیدرولیکی هر یک از این چاهک‌های مشاهده‌ای مشخص گردیده است.

جدول (۱) مقادیر هدایت هیدرولیکی نقاط منطقه

مقادیر اندازه‌گیری شده هدایت هیدرولیکی هر نقطه و مساحت مربوط به آن			
نقطه	هدایت هیدرولیکی (m/day)	آبدهی ویژه %	مساحت
L13	0.64	10	282.3
L12	1.45	14.1	579.3
L11	1.24	13.5	1118
K11	0.77	11.19	851
K12	0.4	8.32	542
M14	0.34	7.46	861
M13	0.81	11.9	544
N14	1.17	13.2	617
N13	1.04	13	404.5
N12	1.41	14.43	895
O14	1.07	13.05	915.4
O13	0.64	10.4	504.7
O12(2)	0.25	6.08	446
O11	2.26	16	1270
Q13	0.79	11.5	1077
P12	0.65	10.7	804.7



شکل (۱) موقعیت نقاط اندازه گیری هدایت هیدرولیکی در منطقه

پلی‌گون‌بندی تیسن در سطح منطقه انجام شد و منطقه به سه ناحیه جدا از نظر هدایت هیدرولیکی تقسیم شد. این نواحی در شکل (۲) مشخص شده است و مساحت مربوط به هر یک از این نواحی و متوسط وزنی هدایت هیدرولیکی در هر یک از این نواحی در جدول (۲) ذکر شده است. سپس از آنجا که برای برآورد به روش کیریجینگ نیاز به داده‌های با توزیع نرمال می‌باشد، منحنی فراوانی داده‌های هدایت هیدرولیکی در سطح منطقه رسم گردید که مطابق شکل (۳) می‌باشد. ولی از آنجا که این توزیع نرمال نبود با استفاده از روش تبدیل لگاریتمی داده‌ها با داشتن چولگی $0/5$ و کشیدگی $2/5$ به توزیع نرمال نزدیک شدند. شکل (۴) نشان‌دهنده توزیع داده‌های تبدیل شده می‌باشد.

روش‌های میانابایی

به منظور برآورد مقادیر متغیر ناحیه‌ای (هدایت هیدرولیکی) در سطح منطقه، از نرم افزار GS+ که قابلیت اجرای روش Cross validation را جهت ارزیابی دقت تخمین به روش کیریجینگ دارا می‌باشد استفاده شد. همچنین برای اجرای روش تیسن در برآورد هدایت هیدرولیکی در سطح منطقه از نرم افزار Arc view استفاده گردید.

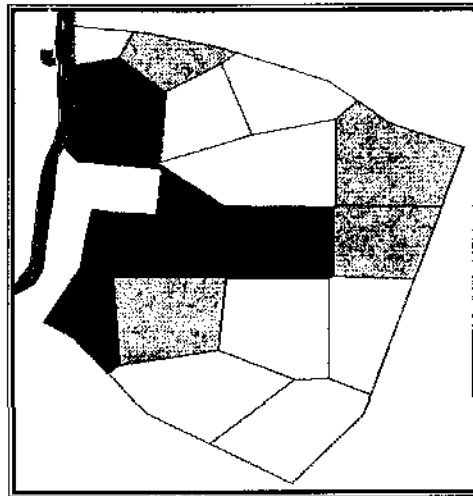
نتایج و بحث

از آنجا که در طرح‌های زهکشی برای ناحیه بندی منطقه از نظر هدایت هیدرولیکی، مناطق به سه گروه $[k < 0.5, 0.5 < k < 1, k > 1]$ m/day تقسیم می‌شوند، لذا ابتدا با استفاده از نرم افزار Arc view

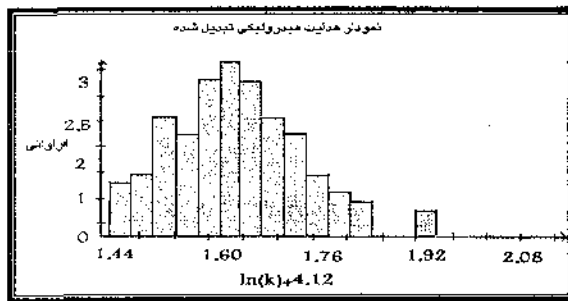
جدول (۲) مقادیر متوسط وزنی هدایت

هیدرولیکی نقاط منطقه

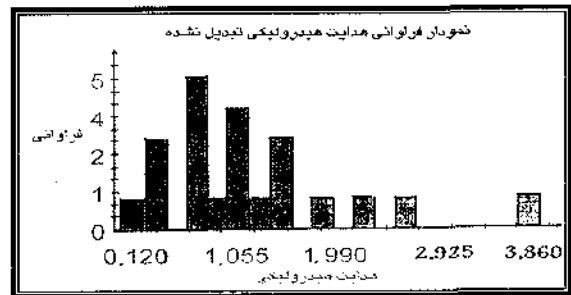
مقادیر متوسط وزنی هدایت هیدرولیکی نقاط منطقه		
مساحت (ha)	K متوسط وزنی (m/day)	ردیف
1333	0.35	1 (آبی)
2870	0.78	2 (سفید)
2060	1.18	3 (سورمه ای)



شکل (۲) ناحیه‌بندی هدایت هیدرولیکی در کل منطقه طرح



شکل (۴) نمودار هدایت هیدرولیکی تبدیل شده



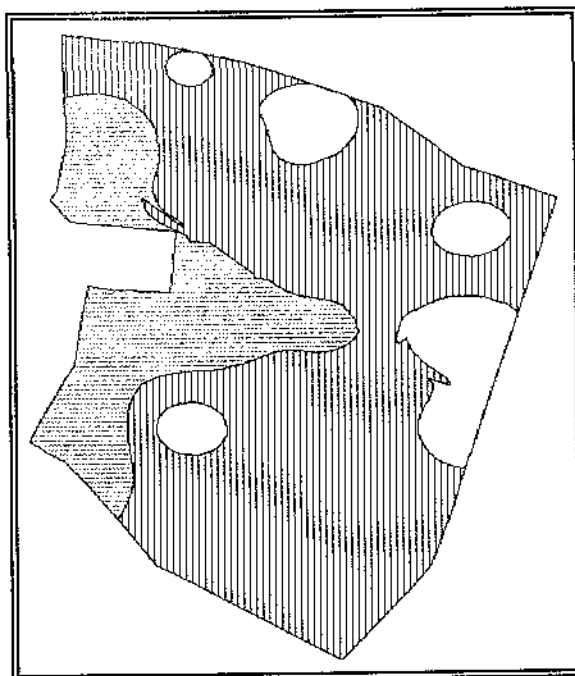
شکل (۳) نمودار هدایت هیدرولیکی تبدیل نشده

دهنده مساحت این اراضی و متوسط هدایت هیدرولیکی نواحی می باشد. سپس با استفاده از روش Cross validation دقت برآورد مذکور بررسی شد. نتایج این روش با توجه به مقدار $R^2 = 0.9$ نشان داد که تخمین مذکور از دقت بالایی در برآورد هدایت هیدرولیکی در سطح منطقه برخوردار می باشد. با مقایسه جداول ۲ و ۳ مشخص می گردد که نسبت نواحی با هدایت هیدرولیکی متوسط ($0.5 < K < 1$)، در محاسبه به روش کیریجینگ گسترش داشته است، همچنین نسبت سطح ناحیه با هدایت هیدرولیکی کم ($K < 0.5$) در روش کیریجینگ نسبت به روش تیسن گسترش داشته است. لذا در محاسبه فاصله زهکش‌ها، مناطق اختصاص داده شده به نواحی با هدایت هیدرولیکی زیاد ($K > 1$) بیش از روش کیریجینگ می باشد و این امر باعث می شود که با در نظر گرفتن هدایت هیدرولیکی بیش از مقدار واقعی در این مناطق با روش تیسن، فاصله زهکش‌های بدست آمده در این مناطق از مقدار واقعی کمتر باشد و به دلیل عدم توانایی خاک در خارج نمودن آب اضافی بدلیل هدایت هیدرولیکی کمتر از مقدار واقعی بعد از مدتی سطح آب زیر زمینی بالا آمده و مشکل زهکشی ایجاد گردد.

سپس با دادن مختصات جغرافیایی نقاط به نرم افزار GS+ اقدام به رسم واریو-گرام‌های هدایت هیدرولیکی در جهات $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 45 & 90 & 135 \end{bmatrix}$ درجه گردید. واریو-گرام‌های بدست آمده از ساختار فضایی مدل نمایی (Exponential) با اثر قطعه ای $C_0 = 0.0158$ و سقف 0.9094 پیروی نمودند و از آنجا که نسبت اثر قطعه‌ای به واریانس کل داده‌ها < 0.5 $[C_0/Q^2]$ شد، مشخص گردید که ساختار فضایی بدست آمده از استحکام قابل قبولی برخوردار می باشد. سپس با توجه به آنکه مدل بدست آمده در جهات مختلف دارای پارامترهای (سقف و دامنه تاثیر) یکسانی بودند، همگنی منطقه از نظر توزیع داده‌های متغیر تصادفی اثبات گردید. لذا جهت بدست آوردن ساختار واقعی کل منطقه این بار اقدام به رسم واریو-گرام کل منطقه بدون در نظر گرفتن جهت برای داده ها گردید که ساختار فضایی بدست آمده از نوع کروی (Spherical) با سقف 0.0262 و اثر قطعه ای 0.0039 شد که در این روش نیز مقدار < 0.5 $[C_0/Q^2]$ بدست آمد. سپس با توجه به این نوع ساختار اقدام به تخمین هدایت هیدرولیکی در کل منطقه شد که شکل (۵) نشان دهنده نواحی بدست آمده از این تخمین و جدول (۳) نشان

جدول (۳) مقادیر متوسط وزنی هدایت هیدرولیک

مساحت (ha)	متوسط وزنی K	رنگ
1000	0.4	(سفید)
3400	0.9	(قرمز)
1860	1.3	(آبی)



شکل (۵) نواحی مختلف هدایت هیدرولیکی در سطح منطقه با استفاده از روش کیریجینگ

منابع مورد استفاده

4-Alemi, M. H., A.S. Azari and D. R. Nielson. 1980. Kiriging and univariate modeling of a spatial correlate data, Soil Tecnology, 1:133-147.
5-Mulla, D. J. 1988. Estimating spatial pattern in water content, matric and hydraulic conductivity, Soil Sci., Am. J., 52:1547-1553.

۱- علیزاده، امین. زهکشی اراضی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۲- مدنی، حسن. ۱۳۷۳. مبانی زمین آمار، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
۳- مهندسی مشاور مهتاب قدس. ۱۳۶۹. گزارش آبیاری و زهکشی شمال شرق اهواز.