

# ارزیابی ریسک فلزات سنگین با روش SAW

## مطالعه موردی: رسوبات معدن مس سرچشمه

علی رضایی  
ایران - دانشگاه شهید باهنر کرمان  
rezaei.ali169@gmail.com

محمد رضا توکلی محمدی  
ایران - دانشگاه تربیت مدرس  
mr.tavakolimohammadi@modares.ac.ir

محمد حیاتی\*  
ایران - دانشگاه صنعتی شاهرود  
mohammad\_hayaty@yahoo.com

محمد رضا شایسته فر  
ایران - دانشگاه شهید باهنر کرمان  
shayeste@mail.uk.ac.ir

### چکیده

ارزیابی ریسک فلزات سنگین و رتبه‌بندی آنها بر اساس میزان آلاینده‌گی، برای اقدامات زیست محیطی مناسب در حداقل زمان ممکن و کمترین هزینه عملیاتی حائز اهمیت می‌باشد. فلزات سنگین به دلیل پایداری، تجزیه ناپذیری و مشکلات دسترس‌پذیری زیستی، از آلاینده‌های مهم و خطرناک محیط زیست به شمار می‌روند. رسوبات معدن مس سرچشمه ایران، حاوی غلظت‌های بالایی از این آلاینده‌ها می‌باشد و لذا در این تحقیق، ابتدا با تعیین شاخص‌های ریسک نظیر ضریب آلودگی، شاخص بار آلودگی، فاکتور غنیشدگی و شاخص زمین‌باشستگی، به ارزیابی میزان آلودگی فلزات سنگین (Co, Cu, Mo, Zn, Cr, Mn, Ni, Pb, Ti و Fe) در رسوبات معدن مس سرچشمه منتهی به سد باطله پرداخته شده است. در این راستا، با جمع‌آوری نظرات خبرگان در خصوص ریسک‌ها، رتبه‌بندی فلزات سنگین رسوبات در منطقه مورد مطالعه با روش SAW انجام شده است. بر اساس نتایج بدست آمده، ریسک‌های ۱۰ گانه رتبه‌بندی شدند و آهن، مس و کبالت به ترتیب بالاترین میزان آلودگی و بحرانی‌ترین ریسک را در بین فلزات سنگین رسوبات مورد مطالعه داشتند.

کلمات کلیدی: فلزات سنگین، ارزیابی ریسک، رتبه‌بندی، روش (SAW)، معدن مس سرچشمه

## Risk assessment of heavy metals using SAW method Case study: the sediments of Sarcheshmeh copper mine

### ABSTRACT

Due to stability, inability to disintegrate and biological accessibility problems, heavy metals are considered amongst the most dangerous environmental pollutants. The sediments of Sarcheshmeh copper mine in Iran contain high concentrations of these pollutants, and thus environmental risk assessment and ranking them based on emission levels is important for timely environmental measures with the lowest operating costs. In this study, first, by determining risk assessment criteria such as Contamination Index, Pollution Load Index, Enrichment Factor and Geoaccumulation Index, we set out to assess heavy metals contamination (Co, Cu, Mo, Zn, Cr, Mn, Ni, Pb, Ti and Fe) in the sediments of Sarcheshmeh copper mine which conduce to the tailings dam. Then, by collecting expert opinions on the relative importance of each of the indicators mentioned in environmental contamination risk of heavy metals, through final weighting of the criteria, ranking of heavy metals in the sediments of the study area was performed using SAW method. Based on ranking results, the ten risks were clustered in seven categories with iron, copper and cobalt having the highest pollution and critical risk amongst the heavy metals in the sediments under study, respectively.

**Keywords:** Heavy Metals, Risk Assessment, Ranking, SAW Method, Sarcheshmeh copper mine