

بررسی آرکئوژئوفیزیک به روش مغناطیس‌سنجی محوطه باستانی ولم در محدوده سد گلورد نکا، استان مازندران

رحمت عباس‌نژاد سرستی^{۱*}

کوروش محمدخانی^۲

رامین یشمی^۳

چکیده

این پژوهش به بررسی ژئوفیزیکی و کاوش‌های نجات‌بخشی سال ۱۴۰۰ در محوطه‌ی باستانی ولم با هدف شناسایی ویژگی‌های زیرسطحی، تعیین حدود عرصه و درک ساختار فضایی گورستان می‌پردازد. بررسی مغناطیس‌سنجی در سه پهنه عملیاتی A، B و C با توجه به شرایط محیطی، توپوگرافی و محدودیت‌های فنی طراحی و اجرا شد. در پهنه‌ی A، بیش‌ترین سطح ممکن با شبکه‌بندی دقیق و استفاده از توتال‌استیشن و بنچ‌مارک مرجع برداشت شد. در پهنه‌ی B به‌دلیل تداخل دکل‌های برق، بخش‌های متأثر حذف و داده‌برداری در محدوده‌ای ۴۰×۵۰ متری متمرکز گردید. پهنه‌ی C نیز برای ارزیابی نواحی آسیب‌دیده‌ی ناشی از جاده‌سازی، با GPS دستی سنجش شد. نتایج مغناطیس‌سنجی وجود آنومالی‌های مثبت متعدد را نشان داد که به‌احتمال زیاد، بازتاب گورهای مدفون و حفره‌های انسانی در عمق ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر بوده‌اند. این الگوها، به‌ویژه در غرب و جنوب محوطه، گستره‌ی گورستان را فراتر از تپه اصلی تأیید می‌کنند. این کاوش، ۲۹ گوردخمه، ۲۹ اسکلت و ۱۷۰ گورنهاد را آشکار ساخته است. این یافته‌ها، اطلاعات ارزشمندی درباره آیین‌های تدفینی، وضعیت اجتماعی-اقتصادی و تاریخ فرهنگی شرق مازندران و هیرکانیه باستان فراهم آورده است.

واژه‌های کلیدی

محوطه گورستانی ولم، سد گلورد نکا، دوران اشکانی و ساسانی، آرکئوژئوفیزیک، مغناطیس‌سنجی.

* نویسنده مسئول و دانشیار گروه باستان‌شناسی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران. آدرس پست الکترونیکی:

r.abbasnejad@umz.ac.ir

^۲ دانشیار گروه باستان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

^۳ دکترای باستان‌شناسی پیش‌ازتاریخ، بخش پیش‌ازتاریخ، موزه ملی ایران، تهران، ایران.

مقدمه

منطقه‌ای که سد گلورد و محوطه‌ی ولَم (در ارتفاعی بین ۷۵۰ تا ۸۵۰ متر از سطح دریا) در آن قرار دارند، در مرز بین دو شهرستان نکا و بهشهر واقع شده که بخشی از منطقه‌ی بزرگ هزارجریب است. سد مخزنی گلورد که عملیات کلنگ‌زنی آن در سال ۱۳۸۰ خورشیدی انجام شد، در سال ۱۳۹۶، مورد بهره‌برداری اولیه قرار گرفته است. این سد، در ۴۵ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان نکا و روی رودخانه نکارود یا مهروان‌رود واقع شده است. سرشاخه‌ی اصلی نکارود، رودخانه‌ی چهارباغ است که از کوه‌های شاهوار و یزدکی بین شاه‌رود، علی‌آباد کتول و گرگان سرچشمه می‌گیرد. در جریان جاده‌سازی برای برقراری ارتباط بین دو روستای رودبار و ولَم، از روستاهای پیرامون سد، در آبان ماه ۱۳۹۹، تیغه‌ی بولدوزر به بخشی از یک محوطه گورستانی برخورد کرد. کارشناسان اداره کل میراث فرهنگی و گردشگری مازندران، به محض کسب اطلاع از وضعیت مذکور، ضمن حضور در محل، خواستار توقف عملیات راه‌سازی شدند. به دنبال آن، مکاتبات و برنامه‌ریزی‌های اداری و اجرایی در راستای شکل‌گیری برنامه نجات‌بخشی محوطه گورستانی ولَم انجام پذیرفت (شکل ۱).



شکل (۱): تخریب گورستان تاریخی ولَم در آبان ۱۳۹۹ در اثر عملیات عمرانی راه‌سازی

موقعیت مکانی محوطه، براساس سامانه‌ی جغرافیایی UTM، ۷۳۶۱۰۷/۶۳۲ و ۴۰۵۲۹۲۹/۳۹۲ و ارتفاع ۸۳۲/۵۳۷ متر از سطح دریا است. طرح کاوش نجات‌بخشی ولَم، در آذرماه ۱۳۹۹ از طریق دانشگاه مازندران به اداره‌ی

کل میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی استان مازندران و متعاقباً به پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری کشور ارسال شد. به طور همزمان، هماهنگی‌هایی با شرکت سهامی آب منطقه‌ای مازندران، به منظور انعقاد قرارداد با پژوهشگاه انجام شد. به دلیل طولانی‌شدن روند توافق و امضای قرارداد فی‌مابین شرکت مذکور و پژوهشگاه، مجوز کاوش باستان‌شناسی به شماره ۴۰۰۱۰۲۸۹ با تأخیر قابل توجهی در تاریخ ۱۴۰۰/۰۲/۱۶ (برای شروع کار از ۱۴۰۰/۰۳/۰۱ و پایان در تاریخ ۱۴۰۰/۰۴/۱۳) صادر گردید. به دلیل گستردگی آثار، تعداد گورها، بارندگی‌ها، تأخیر در حمایت مالی و حاکم‌بودن شرایط ناشی از فراگیری ویروس کرونا، مجوز کاوش در دو نوبت یک‌ماهه دیگر و تا ۱۴۰۰/۰۶/۲۵ تمدید شد.

اولین اقدام هیئت باستان‌شناسی، انجام بررسی آرکئوژئوفیزیک با روش مغناطیس‌سنجی و تهیه عکس‌های هوایی با پهباد از این محوطه بود. جاده‌ای در قسمت غربی این تپه از قبل ایجاد شده بود و ترانشه‌ی عمیق احداث جاده، در قسمت شرقی آن قرار داشت. قسمت شرقی تپه را باغات روستای ولَم تشکیل می‌دهد. قسمت شمالی تپه، با شیب تندی به سمت رودخانه، امتداد می‌یابد. یک فضای باز با شیب نسبتاً تندی در قسمت غربی جاده قرار گرفته است. در قسمت غربی جاده، بعد از یک شیب نسبتاً تند، یک فضای باز قرار گرفته است. برای انجام بررسی مغناطیس‌سنجی، مقرر شد که محوطه، به سه بخش تقسیم گردد: محدوده‌ی الف (Area A)، محدوده‌ی ب (Area B) و محدوده‌ی ج (Area C).

این بررسی پس از شبکه‌بندی محوطه، با استفاده از روش مغناطیس‌سنجی موسوم به گرادایومتر بخار سزیم-روبی‌دیم انجام پذیرفت. اکثر آنومالی‌های تشخیص داده‌شده بر روی نقشه مغناطیسی، آنومالی‌های نقطه‌ای مثبت بوده‌اند که در عمق حدود زیر یک متر قرار داشته‌اند. نقشه‌ی پراکندگی آنومالی‌های نقطه‌ای مثبت، نشان می‌دهد که این نقاط مربوط به گودال‌های پرشده در زیر سطح و احتمالاً گورهای باستانی هستند که در سراسر این محوطه پراکنده‌اند.

تعداد زیاد آنومالی‌های نقطه‌ای مثبت در محدوده‌ی ج که بر روی جاده قرار دارد، نشان می‌دهد که گورستان از روی

زمین‌شناسی مهندسی است. باستان‌شناسان معمولاً روش‌های ژئوفیزیکی را سنجش از دور باستان‌شناختی^۱ و یا ژئوفیزیک کاربردی در باستان‌شناسی می‌نامند. عامل اصلی این است که روش‌های ژئوفیزیکی امکان شناسایی سریع از مکان مورد نظر را در اختیار باستان‌شناس قرار می‌دهند. این روش‌ها معمولاً قادر به آشکارساختن پراکندگی خاک-ها، به خاطر وجود اجسام مدفون در آن‌ها بوده و همچنین قادر به مشخص‌ساختن حفره‌ها و فضاهای خالی در ساختمان‌های عظیمی همچون هرم‌ها و دژهای قدیمی هستند. کلیه فعالیت‌ها به سرعت و بدون آشفته‌ساختن خاک صورت می‌گیرد.

توسعه‌ی کشاورزی و صنعت، رشد زندگی شهرنشینی، احداث ساختمان‌ها، راه‌ها و پل‌های جدید و تهدید روزافزون آن‌ها، علیه میراث فرهنگی، باعث به‌وجودآمدن باستان‌شناسی نجات‌بخشی^۲ شده است. باستان‌شناسی نجات‌بخشی، بررسی‌های سریع اکتشافی غیرمخرب در جهت یافتن شواهدی از فرهنگ‌های انسان‌های گذشته پیش از پیشرفت‌های نوین صنعتی را، ممکن ساخته است. نخستین کوشش‌ها در زمینه بررسی‌های باستان‌ژئوفیزیکی در محوطه‌های باستانی در سال ۱۹۴۶ میلادی توسط ریچارد اتکینسون^۳ انجام گرفت (واین^۴، ۱۹۸۶: ۱۶). کشف مارتین پاکارد^۵ و راسل واریان^۶ در سال ۱۹۵۴ در زمینه‌ی دوران محور پروتون آزاد راه استفاده از تکنیک‌های اندازه‌گیری مغناطیسی برای کارهای میدانی را نشان داد (وی‌موث^۷، ۱۹۹۶).

در ۱۹۵۷ بلش^۸ از دپارتمان ژئودزی و ژئوفیزیک دانشگاه کمبریج که جدیدترین مدیر عملیات باستان‌شناسی نجات‌بخشی بود، ثابت کرد یک کوره‌ی قدیمی تولید گشتاور مغناطیسی می‌کند و این کمیت را می‌توان با یک دستگاه مغناطیس‌سنج پروتونی ثبت کرد. در سال‌های بعدی، اولین مدل دستگاه‌های مغناطیس‌سنج پروتونی ابتدائی و قابل حمل را ساخته شد و مطالعات توسعه‌ای در زمینه ادامه یافت (اسکارل^۹ و همکاران، ۱۹۹۰).

سطح تپه به سمت جنوب آن و محل محدوده‌ی ج ادامه دارد. همچنین پراکندگی آنومالی‌های نقطه‌ای مثبت در محدوده‌ی ب نیز این نکته را آشکار می‌کند که احتمالاً این گودال‌ها تا بخش پایینی ادامه پیدا کرده‌اند (شکل‌های ۲ و ۳). با توجه به وجود مقاطع بعضی از گودال‌ها یا حفره‌های گورهای باستانی در دیواره ترانشه جاده، اهمیت باستان‌شناختی و تاریخی محوطه بیش از پیش آشکار شد.



شکل (۲): بررسی ژئوفیزیک در خرداد ۱۴۰۰ در گورستان ولم



شکل (۳): نقشه مغناطیسی محدوده‌های بررسی‌شده در محوطه ولم (©Google Earth 2021)

مواد و روش‌ها

از جمله شاخه‌های گوناگون دانش ژئوفیزیک، ژئوفیزیک اکتشافی یا کاربردی است که در مبحث آرکئوژئوفیزیک از آن استفاده می‌گردد. این روش، شامل اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی مواد زیر سطحی با استفاده از تکنیک‌ها و وسایل به‌خصوص به منظور اکتشاف و پی‌جویی ذخائر پنهان‌شده در دل زمین و همچنین برای انجام مطالعات

⁶ R. Varian

⁷ Weymouth

⁸ Belshe

⁹ Scollar

¹ Archaeological Remote Sensing

² Rescue Archaeology

³ Richard Atkinson

⁴ Wynn

⁵ M. Packard

در اواسط دهه‌ی ۱۹۷۰، روشی جدید برای بررسی‌های باستان‌ژئوفیزیکی پا به عرصه‌ی وجود گذاشت. این روش، رادار نافذ در زمین (GPR) نام دارد که امروزه بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد. پیشرفت دانش بشری و ساخت تجهیزات مدرن در دو دهه‌ی اخیر و توسعه‌ی روزافزون رایانه و برنامه‌های رایانه‌ای، تأثیر به‌سزایی در پیشبرد بررسی‌های ژئوفیزیکی داشته است.

اولین بار بررسی‌های ژئوفیزیکی در ایران، توسط آلبر هس، در محوطه باستانی شوش و سپس در فیروزآباد فارس در سال ۱۳۵۳ استفاده گردید (هس^۱، ۱۹۷۵). پس از آن، در سال ۱۳۷۸، در پروژه‌ی بزرگ معدن‌کاری کهن در اریسمان، هیئت مشترک ایران-آلمان، از بررسی‌های مغناطیس‌سنجی استفاده نمود (فاسبندر^۲، ۲۰۱۵). در همان سال، رمی بوشارلا^۳ از مرکز ملی پژوهش‌های علمی فرانسه، از این روش در پروژه‌ی فارس مرکزی در زمان هخامنشیان در پاسارگاد نیز بهره‌برداری کرد (پنش^۴ و همکاران، ۲۰۱۲). این طرح، توسط هیئت مشترک ایران-فرانسه، به سرپرستی نگارنده‌ی دوم مقاله حاضر و سباستین گندت انجام شده که تا به امروز در این محوطه ادامه دارد (گندت و محمدخانی^۵، ۲۰۱۶). بررسی‌های ژئوفیزیکی از آن پس در محوطه‌های متعدد دیگری انجام شده است.

بررسی مغناطیس‌سنجی که در محوطه‌ی ولم از آن استفاده شد، بیش‌ترین استفاده را در بررسی محوطه‌های باستانی دارد. این روش، بسیار سریع بوده و در طول یک روز می‌تواند یک هکتار از محوطه‌ی باستانی را زیر پوشش پیمایش مغناطیسی قرار دهد. در انجام بررسی‌های مغناطیس‌سنجی محدودیت‌هایی وجود دارد. از جمله اینکه، وجود آلودگی‌های ژئوفیزیکی، همچون فنس‌های فلزی، تیرهای برق، آلودگی‌های فلزی سطحی و یا وجود کانال‌های برق و آب در زیر سطح زمین، در محوطه، محدودیت‌هایی را در برداشتها ایجاد می‌کند. وجود این آلودگی‌ها، باعث ایجاد نویز در نقشه‌ی مغناطیسی و به‌طبع آن، ماسکه کردن داده‌های مغناطیسی باستانی در زیر سطح می‌شوند.

اقدام بعدی، پیمایش مغناطیسی با استفاده از دستگاه مغناطیس‌سنج، در منطقه‌ی مورد مطالعه است. سه نوع دستگاه برای این پیمایش وجود دارد: دستگاه‌های پروتون، فلکس‌گیت و مغناطیس‌سنج‌های بخار سزیوم-روبیوم. در این بین، دقت دستگاه‌های سزیوم - روبیدیم تا یک صدم نانو تسلا (واحد اندازه‌گیری شدت جریان مغناطیسی زمین) است. دستگاه مغناطیس‌سنج سزیوم-روبیوم، تغییرات شدت جریان مغناطیسی را در هر ده سانتی‌متر یک بار اندازه‌گیری می‌کند. این اندازه‌گیری در طول یک شبکه، هر یک متر یک بار انجام می‌گردد. سپس داده‌های مغناطیسی برداشت شده، بر روی کامپیوتر تخلیه و بعد از پردازش داده‌ها به تجزیه و تحلیل آنها اقدام و در نهایت، نقشه مغناطیسی تهیه و تفسیر می‌گردد. نقشه‌های مغناطیسی و آنومالی‌های آشکارشده بر روی این نقشه‌ها، کمک بسیار فراوانی به باستان‌شناسان جهت مکان‌یابی دقیق بقایای معماری و آثار باستانی، تعیین گمانه جهت کاوش، تعیین عرصه و حریم محوطه باستانی و جهت‌دهی به فعالیت‌های باستان‌شناسی می‌کند.

بررسی آرکئوژئوفیزیک در محوطه ولم، با استفاده از گرادایومتر بخار سزیوم-روبیوم انجام شد (شکل ۴). با استفاده از این دستگاه، شدت جریان مغناطیسی به‌صورت ادامه‌دار و به فاصله‌ی هر ده سانتی‌متر یک‌بار، در طول مسیر ۵۰ متری به سه روش اندازه‌گیری می‌شود؛ اصولاً این اندازه‌گیری در مربعات ۵۰ متر در ۵۰ متر است ولی بسته به شرایط توپوگرافی، اندازه‌ی این مربعات کوچکتر نیز در نظر گرفته می‌شود. این روند تا انتهای مربع، هر یک متر، یک‌بار تکرار می‌شود. در صورت قرارگیری جسمی مغناطیسی در زیر سطح، بر اساس تفاوت شدت جریان مغناطیسی زمین در نقاط مختلف، در صورت وجود این ناهنجاری‌های مغناطیسی، آنومالی زیر سطحی بر روی نقشه مغناطیسی آشکارسازی می‌شود.

⁴ Benech

⁵ Gondet & Mohammadkhani

¹ Hesse, 1975

² Faßbinder

³ Remy Boucharlat

در بین ترانشه و جاده انتخاب شد. چهار گوشه مستطیل-های انتخابی با میخ چوبی و رنگ قرمز بر روی زمین مشخص گردیدند و مختصات جغرافیایی آن‌ها برداشت شد. تمامی این نقاط نیز توسط دوربین توتال استیشن پروژه‌ی سد و نقشه‌بردار سد نیز برداشت گردید. یک پنج‌مارک باستان‌شناسی نیز روی تپه انتخاب و توسط دوربین توتال استیشن و مختصات جهانی که نقشه‌بردار در اختیار داشت، برداشت شد. مختصات این نقطه (736108.632 m E, 4052929.392 m N) و ارتفاع از سطح آب‌های آزاد این نقطه ۸۳۲/۵۳۷ متر است.

بخش دوم یا ب (Area B) در قسمت غربی بخش اول و در قسمت پایین جاده انتخاب گردید (شکل ۶). یک درخت تنومند در قسمت شمال شرقی این بخش و یک دکل برق نیز در شمال درخت واقع شده است.



شکل (۶): سطح بخش دوم برای بررسی مغناطیس-سنجی (Area B)

بنابراین، به دلیل اثرات منفی شدیدی که دکل برق بر روی داده‌های مغناطیسی ایجاد می‌نماید، قسمت شمالی این بخش برداشت نگردید، زیرا برداشت این قسمت، به دلیل مغناطیس شدید کابل‌ها و دکل برق، کاملاً داده‌ها را ماسکه می‌نمود و باعث اغتشاش فراوان بر روی نقشه‌ی مغناطیس می‌شد. بنابراین، شبکه از غربی‌ترین قسمت این بخش انتخاب و تا شیب شرقی امتداد داده شد. بخش جنوبی این قسمت نیز به حصار باغ‌ها و بخش شمالی نیز تا جنوب درخت تنومند ادامه داده شد. اندازه‌ی این مستطیل ۵۰ در ۴۰ متر انتخاب گردید. سطح محوطه را گیاهان خودرو پوشانده و اثری از مواد فرهنگی بر روی سطح دیده نمی‌شود. اما با توجه به اینکه این محدوده، در امتداد بخش



شکل (۴): نحوه بررسی مغناطیس‌سنجی در محوطه باستانی ولم با استفاده از دستگاه مغناطیس‌سنج سزیم-ربیدیم

نتایج و بحث

برای انجام بررسی مغناطیس‌سنجی، پس از بازدید از محل مقرر شد که این کار در سه بخش انجام گردد:

بخش اول (Area A) بر روی تپه و در قسمت جنوبی و شرقی ترانشه احداث جاده (شکل ۵) انتخاب گردید و سعی بر آن شد که حداکثر وسعتی که امکان برداشت وجود دارد، مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین، دو مستطیل در بخش جنوبی و شرقی انتخاب شد و یک مستطیل در بین ترانشه و جاده که باریکه‌ای را تشکیل می‌داد، انتخاب گردید.



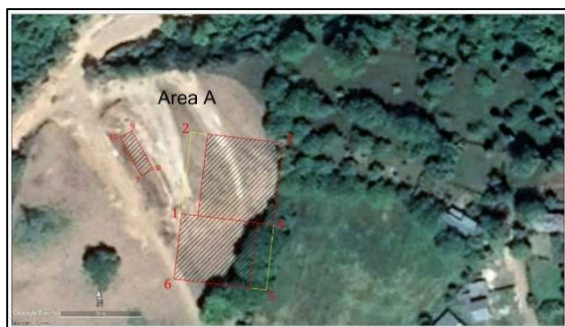
شکل (۵): سطح بخش اول برای بررسی مغناطیس‌سنجی (Area A)

یک مستطیل به اندازه‌ی ۲۸ در ۳۰ متر، در قسمت شمالی، دیگری به اندازه‌ی ۲۸ در ۲۴ متر، در قسمت جنوبی و مستطیل دیگر، ۵ در ۱۶ متر، در قسمت غربی انتخاب گردید. شبکه‌های انتخاب‌شده، از شمال به شیب شمالی، از جنوب به انتهای جاده، از شرق به حصار باغ‌ها و از غرب به ترانشه‌ی ایجاد جاده، ختم می‌شد و مستطیل باریکی نیز

نداشت. بنابراین، ۶ متر از نقطه‌ی ۱ به سمت نقطه‌ی ۴ رفته و تنها ۲۸ متر از این محور در نظر گرفته شد (شکل ۸). در مستطیل جنوبی نیز در بخش شرقی، به دلیل پوشش گیاهی انبوه، امکان برداشت وجود نداشت و لذا از قسمت شرقی ۶ متر برداشت نشد.

جدول ۱- مختصات گوشه‌های شبکه Area A

Station	Point	X	Y
Area A	1	0736079	4052915
Area A	2	0736081	4052945
Area A	3	0736113	4052941
Area A	4	0736112	4052912
Area A	5	0736105	4052887
Area A	6	0736078	4052890



شکل (۸): شبکه‌های ایجادشده در Area A و قسمت‌هایی مورد بررسی مغناطیس‌سنجی (©Google Earth 2021)

در بخش دوم یعنی Area B که در قسمت غربی بخش اول قرار داشت و در قسمت مسطح در پایین واقع شده بود، یک مستطیل ۵۰ در ۴۰ متر در نظر گرفته شد. سعی بر آن شد با توجه به محدودیت‌های گفته‌شده در بالا، در این بخش، بیش‌ترین سطحی را که امکان برداشت مغناطیسی وجود داشت، انتخاب و بررسی شود. مختصات گوشه‌های این شبکه، در جدول زیر آورده شده است. این مختصات نیز با جی‌پی‌اس دستی برداشت شده است (جدول ۲).

جدول ۲- مختصات گوشه‌های شبکه Area B

Station	Point	X	Y
Area B	1	0736015	4052849
Area B	2	0736055	4052856
Area B	3	0736050	4052896
Area B	4	0736013	4052892

اصلی است از اهمیت زیادی برخوردار است و بررسی در این قسمت نیز انجام شد. در قسمت غربی این بخش نیز جاده‌ای با تیغه‌ی گریدر ایجاد شده ولی کامل نشده است. بخش ج (Area C) بر روی جاده در قسمت جنوبی بخش اول انتخاب گردید (شکل ۷). در قسمت شرقی جاده، باغ‌های روستای ولم قرار دارد و با توجه به اینکه این قسمت بریده شده و جاده احداث گردیده است، احتمالاً بخشی از محوطه و آثار از بین رفته باشد. در قسمت غربی نیز دره و باغ قرار دارند.



شکل (۷): بخش سوم برای بررسی مغناطیس‌سنجی (Area C) در قسمت جنوبی بخش اول بر روی جاده

سعی بر آن شد که تمامی این بخش از جاده مورد بررسی قرار گیرد. ضلع غربی مستطیل مورد بررسی به موازات لبه غربی در نظر گرفته شده و یک مستطیل به اندازه‌ی ۲۰ در ۲۸ متر، در راستای تقریبی شمالی جنوبی در نظر گرفته شد. به دلیل وجود جاده و باغ‌های شرقی، گوشه‌های مستطیل، در این بخش، تنها با رنگ مشخص و از میخ چوبی استفاده نگردید. گوشه‌ی سمت جنوب غربی مستطیل هم در کنار لبه‌ی غربی و کنار یک درخت در نظر گرفته شد تا در صورت نابودی میخ چوبی نیز نشانه‌ای برای جستجوی این نقطه نیز باشد. مختصات جغرافیای تمامی گوشه‌ها، توسط جی‌پی‌اس دستی برداشت شد که مختصات آن در جدول ۳ دیده مشاهده می شود.

بخش‌های شبکه‌بندی نقاط انتخاب‌شده در محوطه‌ی ولم، توسط منشور مساحی و دکامتر انجام شد و گوشه‌های شبکه‌ها، توسط جی‌پی‌اس دستی برداشت گردید (جدول ۱). در بخش اول، بنا به شرایط و قرارگیری ترانشه‌ی جاده در قسمت غربی، چند متر از مستطیل اول امکان برداشت

دلیل بررسی مغناطیس‌سنجی بخش ج (Area C) در امتداد جنوبی بخش الف (Area A)، اطمینان از وجود یا عدم وجود گورهای احتمالی بوده است. یک مستطیل ۲۰ در ۲۸ متری در نظر گرفته شد که محدوده‌ی آن بین درختان باغ‌ها در بخش شرقی و دره و باغ در بخش غربی بود. بخش شمالی و جنوبی نیز با وجود باز بودن، محدودیت ایجاد شبکه باعث شد تا تنها ۲۸ متر در این امتداد انتخاب گردد. مختصات این محدوده نیز با جی‌پی‌اس دستی برداشت شده است (جدول ۳).

جدول ۳- مختصات گوشه‌های شبکه Area C

Station	Point	X	Y
Area C	1	0736091	4052803
Area C	2	0736111	4052800
Area C	3	0736113	4052828
Area C	4	0736097	4052831

همانگونه که از نظر گذشت، بررسی مغناطیسی در محوطه‌ی ولم، در سه بخش، انجام شد. نقشه‌ی مغناطیسی بخش‌های انجام‌شده در شکل ۹ دیده می‌شود.



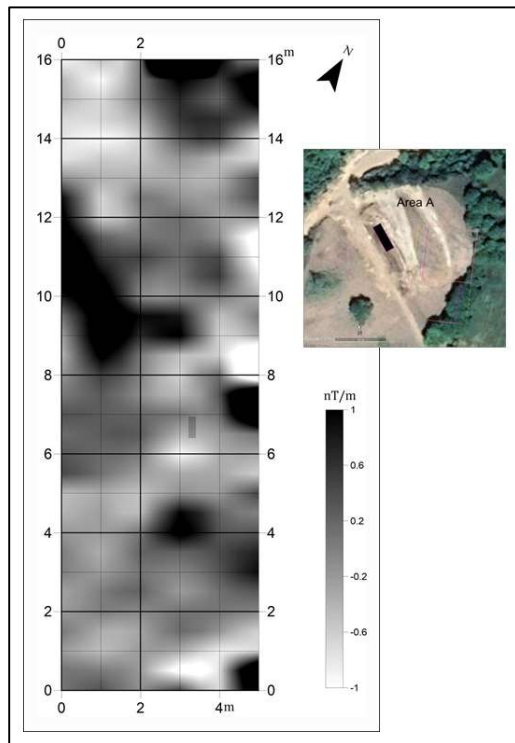
شکل (۹): نقشه مغناطیسی پهنه‌های بررسی‌شده (Google © Earth 2021)

در بخش اول (شکل‌های ۱۰ تا ۱۳) سه مستطیل برداشت شده است. چندین آنومالی نقطه‌ای در نقشه مغناطیسی این بخش قابل مشاهده است. تمامی آنومالی‌های مغناطیسی نقطه‌ای که با رنگ قرمز در شکل ۱۱ مشخص شده است، آنومالی‌های مغناطیسی مثبتی است که مربوط به حفره و یا گودال‌هایی است که پر شده‌اند. اصولاً در برداشت‌های مغناطیسی، آنومالی‌های نقطه‌ای مثبتی که وجود دارند و سپس توسط رسوبات دیگری پر می‌شوند، بدین گونه مشاهده می‌گردند. خاک سطحی نسبت به خاک زیر

سطحی، دارای مغناطیس بیش‌تری است؛ بنابراین، زمانی که یک گودال حفر می‌شود و سپس توسط خاک‌های سطحی پر می‌گردد، تفاوتی در شدت جریان مغناطیسی این قسمت با بافتار اطراف آن ایجاد می‌گردد. گورهایی که در زمین حفر می‌شوند و اجساد در آن قرار می‌گیرند از این نمونه هستند. بنابراین، این تفاوت در شدت جریان مغناطیسی باعث آشکارشدن مکان این گورها بر روی نقشه‌های مغناطیسی می‌گردد. با توجه به شواهد سطحی و حفراتی که در مقطع ترانشه احداث جاده قابل مشاهده است، در این نقشه‌ی مغناطیسی، آنومالی‌های نقطه‌ای که با رنگ قرمز مشخص شده‌اند، می‌توانند نشان‌دهنده‌ی وجود گودال‌هایی باشند که با خاک سطحی پر شده و احتمالاً مربوط به گورهای زیر سطحی هستند. به‌طور میانگین این آنومالی‌ها، در عمق بین ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متری زمین قرار دارند. با توجه به حفره‌هایی که در مقطع ترانشه دیده می‌شوند، این عمق منطقی به نظر می‌رسد. آنومالی‌هایی که با رنگ قهوه‌ای در نقشه مغناطیسی مشخص شده‌اند، مربوط به پدیدارهای زمین‌شناسی طبیعی در زیر سطح هستند. یکی از آنومالی‌های دو قطبی که در شکل ۱۱، با دایره‌ی آبی رنگ مشخص شده است، با توجه به نوع آنومالی، مربوط به یک فلز سطحی است و نويز تشخیص داده می‌شود (مثل درب نوشابه، میخ یا هر فلز غیر قابل مصرفی که در این بخش رها شده است). در بخش غربی بین ترانشه و جاده نیز، آنومالی‌های نقطه‌ای که دیده می‌شود، مربوط به گورهای احتمالی در این بخش است (شکل‌های ۱۱ و ۱۳).



شکل (۱۰): نقشه مغناطیسی بخش Area A (©Google Earth 2021)

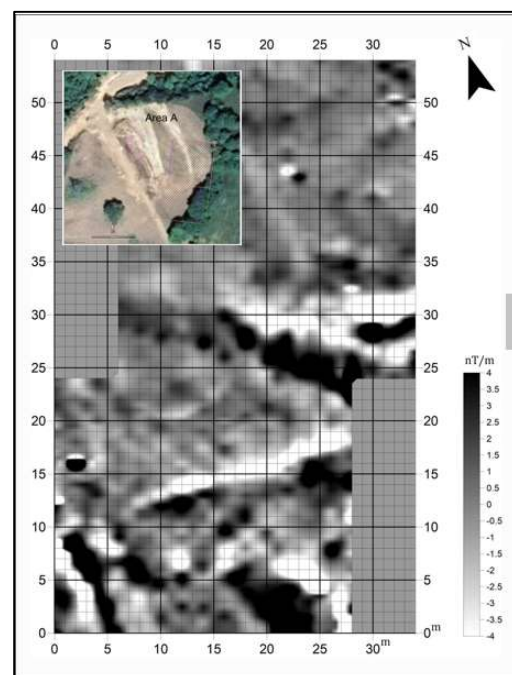


شکل (۱۳): تقسیم‌بندی یک متری نقشه مغناطیسی بخش غربی Area A در بین ترانشه و جاده، جهت مکان‌یابی آنومالی‌های آشکارشده بر روی نقشه مغناطیسی (©Google Earth 2021)

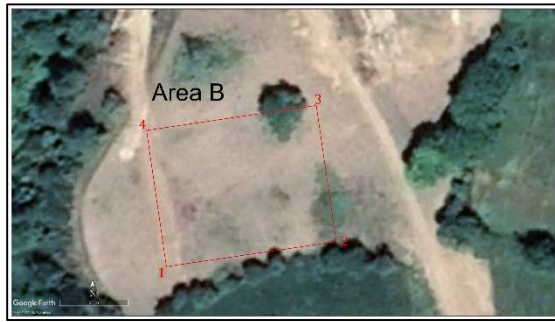
نقشه‌ی مغناطیسی بخش دوم در شکل‌های ۱۴ تا ۱۷ دیده می‌شود. به دلیل وجود دکل برق، در قسمت شمالی این بخش، قسمت شمالی برداشت نشد، زیرا در صورت برداشت این بخش، نویز شدید ایجادشده بر روی بخش جنوبی نیز تأثیرگذار بوده و داده‌های مغناطیسی باستانی را غیر قابل مشاهده می‌نمود. بنابراین، تنها بخش جنوبی مورد بررسی قرار گرفت. در نقشه‌ی مغناطیسی این بخش نیز تعدادی آنومالی مشاهده می‌گردد. آنومالی‌های مغناطیسی نقطه‌ای که با رنگ قرمز بر روی نقشه‌ی مغناطیسی مشخص گردیده (شکل ۱۵)، در اندازه‌های متفاوتی دیده می‌شود. این آنومالی‌های مغناطیسی نقطه‌ای هم، در ارتباط با وجود گودال‌ها و حفره‌های در زیر سطح است که توسط رسوبات سطحی پر شده‌اند. این آنومالی‌ها در اندازه‌های متفاوتی دیده می‌شوند که به‌خاطر تفاوت در اندازه‌ی گودال‌ها و حفره‌هایی است که در زیر سطح وجود دارد. به‌طور کلی، به دلیل آنکه در یک محوطه باستانی قرار داریم که در آن گورهای باستانی قرار دارد، این آنومالی‌های نقطه‌ای نیز



شکل (۱۱): تفسیر نقشه مغناطیسی بخش Area A نقاط قرمز رنگ بر روی نقشه نشان‌دهنده گودال‌های پرشده از خاک سطحی است که احتمالاً نشان‌دهنده مکان گورهای باستانی است (©Google Earth 2021)



شکل (۱۲): تقسیم‌بندی یک متری نقشه مغناطیسی بخش شرقی Area A جهت مکان‌یابی آنومالی‌های آشکارشده بر روی نقشه مغناطیسی (©Google Earth 2021)



شکل (۱۷): شبکه ایجاد شده در Area B جهت بررسی مغناطیسی سنجی (©Google Earth 2021)

در بخش سوم که بررسی بر روی جاده انجام شد، تعداد زیادی آنومالی مغناطیسی دیده می‌شود. در این محدوده‌ی کوچک ۲۰ در ۲۸ متری، تعداد زیادی آنومالی مغناطیسی نقطه‌ای مثبت دیده می‌شود که همانند دو بخش گذشته، مربوط به وجود گودال‌ها و حفرهای پر شده در زیر سطح، در این بخش است که می‌تواند مربوط به وجود گورهایی در این قسمت باشد. در این قسمت با توجه به تخریب سطح طبیعی زمین وجود آنومالی‌های بزرگ دیگری که با رنگ قهوه‌ای نشان داده شده، مربوط به عوامل طبیعی زمین-شناسی در زیر سطح است.

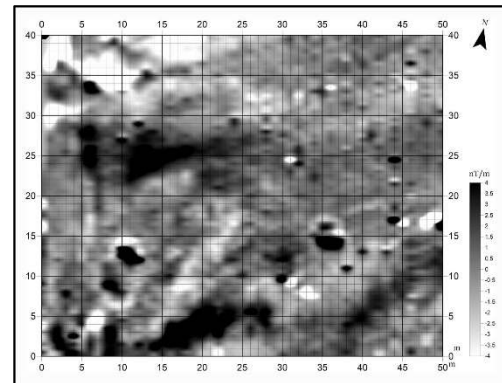
تعداد زیاد آنومالی‌های نقطه‌ای مثبت در بخش سوم که بر روی جاده قرار دارد، نشان می‌دهد که گورستان از روی سطح تپه به سمت جنوب آن و محل بخش سوم یا Area C ادامه دارد (شکل ۱۸).



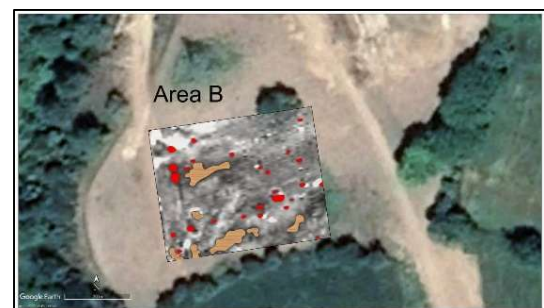
شکل (۱۸): تفسیر نقشه مغناطیسی بخش Area C نقاط قرمز رنگ بر روی نقشه نشان‌دهنده گودال‌های پر شده از خاک سطحی است که احتمالاً نشان‌دهنده مکان گورهای باستانی است (©Google Earth 2021)

همچنین پراکندگی آنومالی‌های نقطه‌ای مثبت در بخش دوم یا Area B نیز این نکته را آشکار می‌کند که احتمالاً این گودال‌ها تا بخش پایینی نیز ادامه داده شده است. با

می‌تواند در ارتباط با گورهای باستانی در این بخش باشد که از بخش شرقی محوطه ادامه پیدا کرده است. آنومالی‌هایی که با رنگ قهوه‌ای در نقشه مغناطیسی شماره ۱۵ مشخص شده‌اند، مربوط به پدیده‌های زمین‌شناسی طبیعی هستند.



شکل (۱۴): نقشه مغناطیسی بخش Area B (©Google Earth 2021)



شکل (۱۵): تفسیر نقشه مغناطیسی بخش Area B نقاط قرمز رنگ بر روی نقشه نشان‌دهنده گودال‌های پر شده از خاک سطحی است که احتمالاً نشان‌دهنده مکان گورهای باستانی است (©Google Earth 2021).



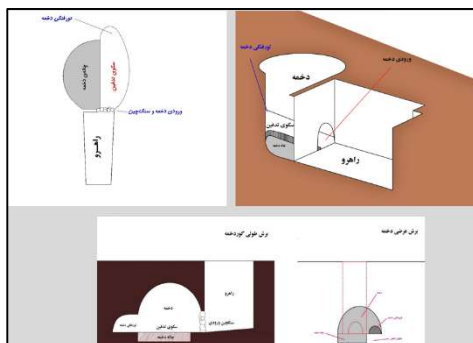
شکل (۱۶): تقسیم‌بندی یک متری نقشه مغناطیسی Area B جهت مکان‌یابی آنومالی‌های آشکار شده بر روی نقشه مغناطیسی (©Google Earth 2021)

توجه به وجود مقاطع بعضی از این گودال‌ها یا حفره‌ها و یا در حقیقت گورهای باستانی در دیواره‌ی ترانشه‌ی جاده، این نکته قابل توجه است که محوطه، از اهمیت باستانی و تاریخی قابل توجه‌ای برخوردار است. این معنا از شکل شماره ۱۹ قابل برداشت است.



شکل (۲۰): گمانه ۱۰×۱ متر روی عرصه جاده در حال احداث

کاوش در ۱۱ گمانه در ابعاد بزرگ: در این گمانه‌ها که با حرف‌های انگلیسی از A تا K نامگذاری شدند، ۲۹ گور پلان گوردخمه‌ای و ۱۷۰ قلم اشیاء و ظروف سفالی، اشیاء فلزی، زینت‌آلات فلزی، سنگی و استخوانی، آلات جنگی فلزی و استخوانی، و مهره‌هایی با جنس و ابعاد گوناگون آشکار شدند. بقایای ۲۹ اسکلت انسان به صورت کامل و ناقص در این گوردخمه‌ها کشف شدند که در میان آن‌ها بزرگسالان و کودکان از هر دو جنس دیده می‌شوند (شکل-های ۲۱ و ۲۲). پس از ثبت و ضبط دقیق وضعیت اسکلت‌ها و یافته‌های انسانی، نمونه‌برداری‌های لازم برای پژوهش‌های آتی، نظیر مطالعه‌ی ایزوتوپ‌های پایدار، ژنتیک باستانی، دیرین‌بافت‌شناسی، دیرین‌آسیب‌شناسی و باستان‌انگل-شناسی صورت پذیرفت.



شکل (۲۱): پلان و نمای گوردخمه‌های اشکانی گورستان ولم



شکل (۱۹): تفسیر نهایی نقشه مغناطیسی مناطق بررسی شده در محوطه ولم (©Google Earth 2021)

با پایان مطالعات ژئوفیزیک و نقشه‌برداری از محوطه، کاوش نجات‌بخشی در سه بخش محدوده الف آغاز شد و به انجام رسید (عباس‌نژاد سرستی^۱، ۱۴۰۰) که در ادامه، توضیح داده خواهند شد.

کاوش در ۹ گمانه‌ی آزمایشی: این گمانه‌ها که از ۱ تا ۹ شماره‌گذاری شدند، به ابعاد ۲ در ۲ متر در منتهی‌الیه شمال غربی-جنوب شرقی حریم و عرصه‌ی جاده در حال احداث به منظور اطمینان از عدم وجود لایه‌های فرهنگی ایجاد شدند. در هیچ‌یک از این گمانه‌ها، شواهد شاخص و جالب توجهی به دست نیامد، اما مجموعه‌هایی از قطعات سفال گردآوری شدند.

کاوش در گمانه شماره ۱۰: این گمانه به ابعاد ۱ در ۱۰ متر، در عرصه‌ی جاده‌ی در حال احداث، ایجاد شد. هدف از ایجاد آن، حصول اطمینان از عدم وجود پراکندگی آثار فرهنگی در این بخش بود؛ اما شواهدی از لایه‌های فرهنگی و یا بقایای گوردخمه در آن مشاهده نشد. بر پایه‌ی شواهد بستر سایر گوردخمه‌های مشاهده‌شده در محوطه، به نظر می‌رسد امکان ایجاد گوردخمه در بافت آهکی این محدوده وجود نداشته است (شکل ۲۰).

^۱ R. Abbasnejad Serest

شکل (۲۴): برخی از گورنهادهای گوردخمه بانوی اشکانی ولم

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهند که محوطه‌ی ولم، در تبیین مسائل دوره‌ی اشکانی و احتمالاً ساسانی در شرق مازندران و دشت‌های میانکوهی البرز مرکزی، اهمیت فراوان دارد. اهمیت دوره‌ی اشکانی بر پژوهشگران، پوشیده نیست. بخش عمده‌ی آگاهی تاریخی ما از این دوره، به روایت‌های مورخان کلاسیک وابسته است؛ روایت‌هایی که گاه غرض‌ورزانه‌اند یا تنها بخشی از مناسبات سیاسی، نظامی و اقتصادی را بازتاب می‌دهند. باستان‌شناسی در کنار این منابع، نقشی برجسته دارد؛ زیرا به لایه‌های درونی جامعه راه می‌یابد و افزون بر طبقات حاکم، از گروه‌های عادی جامعه نیز داده‌های ارزشمند فراهم می‌کند.

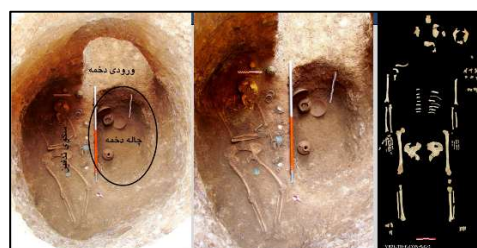
باستان‌شناسی اجتماعی، به مطالعه‌ی ساختار و ویژگی‌های جوامع باستانی بر پایه‌ی شواهد باستان‌شناختی می‌پردازد. یکی از رایج‌ترین راهبردهای بازسازی ساختار اجتماعی، بررسی تدفین‌ها و آثار وابسته به آنها است. در این بررسی‌ها از اشیای مکشوفه، جنس و کمیت مواد، میزان کار و انرژی صرف‌شده برای تولید و مواد خام حاصل از مبادله‌ی دوربرد، برای رتبه‌بندی اجتماعی افراد بهره گرفته می‌شود؛ بنابراین، یافته‌های به‌دست آمده از گورستان ولم، به عنوان یک مطالعه‌ی موردی جالب توجه، در چارچوب باستان‌شناسی اجتماعی ظرفیت تفسیر علمی دارند.

دوره‌ی اشکانی به سبب جایگاه آن در باستان‌شناسی ایران و آسیای غربی، همواره مورد توجه پژوهشگران ایرانی و غیرایرانی بوده است. شرق مازندران، که به احتمال زیاد بخشی از هیرکانیه و از مراکز شاهنشاهی اشکانی بوده و در همسایگی قومس به عنوان یکی از پایتخت‌های کهن ایران‌زمین قرار داشته، از منظر پژوهشی، اهمیت ویژه‌ای دارد. در این ناحیه و در نزدیکی محوطه‌ی ولم، نمونه‌های متعددی از تدفین‌های اشکانی گزارش شده است؛ از جمله امیرکلا در سوادکوه و دامیر (خلیلی^۱، ۱۳۹۸)، و وستمین در کیاسر ساری (شریفی^۲ و همکاران، ۱۳۹۷؛ کرمان^۳ و همکاران، ۲۰۱۸). چشم‌گیرترین یافته‌های سال‌های اخیر، در شرق مازندران، به محوطه وستمین تعلق دارد که در

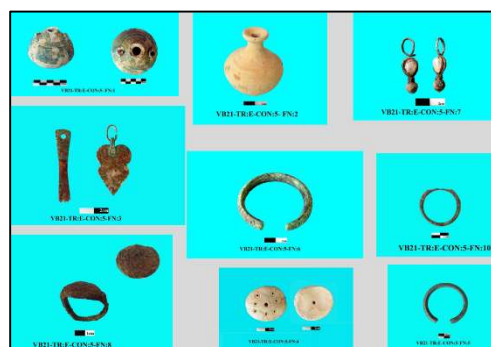


شکل (۲۲): نمونه‌هایی از گوردخمه‌های اشکانی گورستان ولم

پدیدارشدن گوردخمه‌ای در کانتکست ۵ گمانه‌ی E که به نام بانوی اشکانی ولم، شناخته می‌شود، یکی از رویدادهای مهم کاوش نجات‌بخشی سال ۱۴۰۰ به‌شمار می‌رود (شکل‌های ۲۳ و ۲۴). درون دخمه و در ضلع جنوبی آن یک تدفین به همراه اشیای زینتی و دو ظرف مینیاتوری سفالی در بالای سر آن به دست آمد. بر اساس بررسی ریخت‌شناختی اسکلتی، این تدفین، متعلق به یک زن جوان بوده است که اشیای زینتی همراه آن نیز مؤید این نکته هستند. همراه گورخفته در این گوردخمه، به تنهایی ۴۷ قلم گورنهاد از جمله ظروف سفالی مینیاتوری، تعدادی انگشتر، دستبند، سنجاق سر، گوشواره، مهره‌های استخوانی، مهره‌های خمیر شیشه، ظروف شیشه‌ای استوانه‌ای و پلاک‌های فلزی مشاهده شده است.



شکل (۲۳): گوردخمه بانوی اشکانی ولم



³ Karamian

¹ M. Khalili

² A. Sharifi

گورستان غربی آن، تدفین‌های دخمه‌ای با گورنهاده‌های متنوع و پُرشمار به دست آمده است. محوطه‌ی ولَم نیز از گورستان‌های مهم اشکانی و در عین حال، دارای شواهد پیش از تاریخ است. تداوم کاوش در این محوطه، می‌تواند داده‌های قابل اتکا و مهمی برای بازسازی‌های تاریخی و اجتماعی فراهم کند.

با توجه به این اهمیت، استمرار کاوش نجات‌بخشی در ولَم، با تأکید بر اقدامات زیر پیشنهاد می‌شود:

- ادامه کاوش قبور بر پایه پردازش داده‌های سنجش از دور، آرکئوژئوفیزیک و تجربه‌های میدانی؛

- انجام مطالعات تکمیلی بر نمونه‌های تاریخ‌گذاری، مولکولی، ژنتیکی و آسیب‌شناسی و استمرار نمونه‌برداری‌های دقیق و هدفمند در این چارچوب؛

- کشف، ثبت و ضبط، عکاسی، فیلم‌برداری و مستندسازی محتویات قبور، از جمله اشیاء، گورنهاده‌ها، اسکلت‌های انسانی، معماری قبور و کانتکست‌های کاوش، بر اساس روش‌های علمی و توسط کارشناسان این زمینه‌ها؛

- فراهم کردن زیرساخت‌های ایجاد موزه باستان‌شناسی و انسان‌شناسی زیستی با هدف تکمیل زنجیره گردشگری طبیعی و بوم‌گردی؛

- زمینه‌سازی برای تدوین گزارش‌های تحلیلی و تفسیری و نشر مقالات تخصصی با استانداردهای انتشار بین‌المللی. برآیند بررسی‌های انجام‌شده، نشان می‌دهد محوطه‌ی ولَم، با مجموعه‌ای کم‌نظیر از یافته‌های تدفینی و شواهد فرهنگی، ظرفیتی تعیین‌کننده برای بازسازی تاریخ اجتماعی بخشی از شرق مازندران و هیرکانیه دارد. تداوم کاوش‌های نجات‌بخشی، همراه با بهره‌گیری نظام‌مند از آرکئوژئوفیزیک، تاریخ‌گذاری و تحلیل‌های مولکولی و ژنتیکی، همچنین همکاری‌های بین‌المللی، مسیر آزمون فرضیه‌ها و تکمیل چارچوب تفسیری را هموار می‌کند. با پشتیبانی مالی پایدار، مدیریت حفاظتی و انتشار به‌هنگام نتایج، ولَم می‌تواند به الگویی ملی، برای پیوند پژوهش میدانی، صیانت از میراث و توسعه دانایی بدل شود.

نتیجه‌گیری

بررسی مغناطیس‌سنجی در محوطه‌ی مورد مطالعه، با هدف شناسایی دقیق ویژگی‌های زیرسطحی و درک بهتر ساختار

محوطه، در سه پهنه‌ی عملیاتی مجزا (بخش‌های A، B و C) طراحی و اجرا گردید. انتخاب این محدوده‌ها، با در نظر گرفتن متغیرهای محیطی، توپوگرافی و همچنین محدودیت‌های فنی انجام پذیرفت.

در بخش نخست (Area A)، به دلیل دسترسی مناسب و اهمیت باستان‌شناختی موقعیت تپه، حداکثر فضای ممکن با ایجاد شبکه‌های مستطیلی دقیق، تحت پوشش بررسی‌های ژئوفیزیکی قرار گرفت. استفاده از میخ‌های چوبی جهت نشانه‌گذاری و بهره‌گیری از دوربین توتال استیشن برای برداشت مختصات دقیق جغرافیایی و تعیین پنج‌مارک مرجع، دقت مکان‌یابی داده‌ها را تضمین نمود. در مقابل، انتخاب بخش دوم (Area B) با چالش‌های فنی، از جمله تداخلات ناشی از دکل‌های برق مواجه بود که ما را ناگزیر ساخت تا با حذف بخش‌های متأثر از میدان‌های مغناطیسی مزاحم، داده‌برداری را در پهنه‌ای به ابعاد ۵۰ در ۴۰ متر متمرکز سازیم. در نهایت، بخش سوم (Area C) به منظور پوشش نواحی تحت تأثیر جاده‌سازی و ارزیابی بخش‌های آسیب‌دیده، با استفاده از جی‌پی‌اس دستی مورد سنجش قرار گرفت.

در مجموع، این رویکرد سیستماتیک که مبتنی بر تقسیم‌بندی دقیق و انطباق شبکه با شرایط محیطی (اعم از پوشش گیاهی یا عوارض انسانی) است، بستری مطمئن برای تحلیل‌های بعدی فراهم می‌آورد. نتایج حاصل از این بررسی، علی‌رغم نبود شواهد سطحی، به دلیل در نظر گرفتن تمامی پهنه‌های در امتداد محوطه‌ی اصلی، پتانسیل بالایی برای بازسازی نقشه‌ی باستان‌شناختی منطقه و تبیین وضعیت لایه‌های زیرسطحی ارائه داده است.

نتایج حاصل از تحلیل نقشه‌های مغناطیسی در سه پهنه‌ی (A، B و C) محوطه‌ی ولَم، وجود آنومالی‌های نقطه‌ای مثبت متعددی را آشکار ساخت که به احتمال قریب به یقین، بازتاب‌دهنده حفره‌های انسانی و گورهای مدفون در عمق ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متری بوده‌اند. ماهیت این آنومالی‌ها، که ناشی از تفاوت نرخ مغناطیس‌پذیری میان خاک‌های سطحی جایگزین‌شده و نهشته‌های بکر زیرسطحی است، با شواهد عینی مشاهده‌شده در دیواره ترانسه‌های ایجادشده برای جاده‌سازی انطباق دارد.

شد، با پشتیبانی پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، پژوهشکده‌ی باستان‌شناسی، اداره کل میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی مازندران، شرکت آب منطقه‌ای مازندران، یگان حفاظت میراث فرهنگی استان، فرمانداری بهشهر، دهیاری و شورای اسلامی روستای ولیم و دیگر نهادهای استانی و محلی ممکن شد. بدین‌وسیله از مسئولان، مدیران و کارشناسان این نهادها، صمیمانه سپاسگزاری می‌شود. همچنین از اعضای علمی هیئت علمی پژوهش و نیروهای اجرایی فعالیت میدانی و کارگران و مردم خون‌گرم و صمیمی روستای ولیم قدردانی ویژه به عمل می‌آید.

مراجع

1. Abbasnejad Seresti, R. (2021). Scientific report of the rescue excavation program of Velem site in the area of Gelevard dam, Neka, in Behshahr County, Mazandaran. Research Institute of Cultural Heritage and Tourism, Unpublished. (In Persian)
2. Hesse, A. (1975). The role of magnetic methods and geophysical surveys in archaeological research in Iran. In F. Bagherzadeh (Ed.), Reports of the third annual meeting of archaeological investigations and research in Iran (pp. 301-310). Iranian Center for Archaeological Research.
3. Benech, C., Boucharlat, R., & Gondet, S. (2012). Organisation et aménagement de l'espace à Pasargades : Reconnaissance archéologique de surface, 2003-2008. ARTA 2012.003. Retrieved from www.achemenet.com/Arta 2012.003
4. Faßbinder, J. (2015). Magnetometer prospecting in Iran, Iraq-Kurdistan and in the South Caucasus, Azerbaijan and Armenia. In 13th Annual Symposium on the Iranian Archaeology (pp. [Page numbers needed]). National museum.
5. Gondet, S., & Mohammadkhani, K. (2016, October 7). Recherches archéologiques à Pasargades (Iran): chronique d'un retour sur le terrain. ArchéOrient - Le Blog. Retrieved from <http://archeorient.hypotheses.org/6643>
6. Scollar, I., Tabbagh, A., Hesse, A., & Herzog, I. (1990). Archaeological prospecting and remote sensing. Cambridge University Press.
7. Karamian, G., Farrokh, K., Fallah, M., & Nemati, H. (2018). Graves, crypts and Parthian weapons excavated from the gravesites of Vestemin. Historia i świat, VII, 35-70.

یافته‌ها، مؤید آن است که گورستان محوطه، نه تنها محدود به تپه اصلی نیست، بلکه با استمرار آنومالی‌ها در بخش‌های غربی (Area B) و جنوبی (Area C)، گستره‌ی وسیع‌تری را در بر می‌گیرد. شناسایی این الگوهای مغناطیسی در پهنه‌های مذکور، به‌ویژه در بستر تخریب‌شده جاده، نشان‌دهنده‌ی تداوم استقرار و کاربری‌های تدفینی در این محدوده است. این داده‌های ژئوفیزیکی، ضمن تفکیک نویزهای سطحی (فلزات رهاشده) از پدیدارهای زمین‌شناختی و باستان‌شناختی، اهمیتی راهبردی برای درک ساختار فضایی و حدود عرصه‌ی محوطه‌ی ولیم فراهم آورده است.

کاوش‌های نجات‌بخشی سال ۱۴۰۰ در محدوده‌ی الف، پس از مطالعات ژئوفیزیک، در سه فاز اجرایی شد. فاز اول، شامل ۹ گمانه‌ی آزمایشی بود که علی‌رغم عدم کشف شواهد شاخص، منجر به گردآوری قطعات سفالی گردید. فاز دوم، با حفر گمانه‌ی شماره ۱۰، به بررسی پراکندگی آثار فرهنگی پرداخت که نتیجه‌ی جزمی در بر نداشت و بافت آهکی منطقه، مانع احتمالی ایجاد گوردخمه تلقی شد. اما فاز سوم، با کاوش در ۱۱ گمانه‌ی گسترده، ۲۹ سازه‌ی تدفینی گوردخمه‌مانند را همراه با بقایای ۲۹ اسکلت انسانی و ۱۷۰ قلم شیء باستان‌شناختی (سفال، فلز، زیورآلات و ادوات نظامی) آشکار ساخت. کشف گوردخمه بانوی اشکانی ولیم با ۴۷ گورنهاد، از جمله یافته‌های برجسته‌ی این کاوش بوده که بینش ارزشمندی درباره باورهای تدفینی، وضعیت اجتماعی-اقتصادی و هنر دوره اشکانی/ساسانی در این منطقه فراهم آورده است.

یافته‌های تدفینی و فرهنگی محوطه‌ی ولیم، چشم‌اندازی بی‌نظیر به بازسازی تاریخ اجتماعی شرق مازندران و هیرکانیه می‌گشاید. تداوم کاوش‌های میدانی با رویکردهای نوین آرکئوژئوفیزیک، تاریخ‌گذاری و تحلیل‌های مولکولی، در کنار همکاری‌های بین‌المللی، راه را برای آزمون فرضیه‌ها و تکمیل چارچوب تفسیری هموار می‌سازد.

سپاسگزاری

فصل نخست کاوش باستان‌شناسی نجات در ولیم، که همزمان با شرایط دشوار همه‌گیری جهانی کووید ۱۹ انجام

229-247). Research Institute of Cultural Heritage and Tourism. (In Persian)

10. Weymouth, J. W. (1996, November). Digs without digging. Exploring Archaeological, Geotime, 16-19.

11. Wynn, J. C. (1986). A review of geophysical methods used in archaeology. *Geoarchaeology: An International Journal*, 1(3), 245-25.

8. Khalili, M. (2019). Archaeology of Mazandaran in Parthian period. In *Encyclopedia of Tabaristān & Māzandarān* 2 (pp. 677-677). Nashr-e Ney. (In Persian)

9. Sharifi, A., Nemati, H., & Fallah Kiapi, M. (2018). Investigation on Parthian weapons from new-found cemetery of Vestemin in Kiasar Sari. In S. Aryamanesh (Ed.), *Sarrafa-e Khazan. Distinguished scholars of cultural heritage of Iran* 4, Special edition in honor of Mohammad Rahim Sarraf (pp.

Archaeogeophysical Survey by Magnetometry at the Ancient Velem Site, Neka, Mazandaran Province (Gelevard Dam Vicinity)

Rahmat Abbasnejad Seresti^{*1}

Korosh Mohammadkhani²

Ramin Yashmi³

Abstract

This research investigates geophysical surveys and rescue excavations at the ancient site of Velem, aiming to identify subsurface features, determine the site's boundaries, and understand the spatial structure of the cemetery. Magnetic surveying was designed and executed across three operational areas (A, B, and C), considering environmental conditions, topography, and technical constraints. In Area A, the maximum possible surface was covered using precise grid-laying, a total station, and a reference benchmark. In Area B, due to interference from electricity pylons, affected sections were excluded, concentrating data acquisition within a 50x40 meter area. Area C was surveyed using a handheld GPS to assess regions impacted by road construction. Magnetic survey results revealed numerous positive anomalies, likely reflecting buried graves and human cavities at depths of 50 to 100 centimeters. These patterns, particularly in the western and southern parts of the site, confirm the cemetery's extent beyond the main mound. Excavations in 2021 uncovered 29 tomb-like structures, 29 skeletons, and 170 burial goods. These findings provide valuable insights into burial rituals, socioeconomic status, and the cultural history of ancient Mazandaran and Hyrcania in the east.

Keywords

1th Velem Cemetery Site, 2th Gelevard Dam, Neka, 3th Parthian and Sasanian Periods, 4th Archaeogeophysics, 5th Magnetometry.

^{1*} Corresponding author and Associate Professor, Department of Archaeology, Faculty of Art and Architecture, University of Mazandaran, Babolsar, Iran. E-mail address: r.abbasnejad@umz.ac.ir

² Associate Professor, Department of Archaeology, Faculty of Humanities, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran.

³ PhD in Prehistoric Archaeology, Department of Prehistory, National Museum of Iran, Tehran, Iran.