

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКО ЗАСНИМАНЕ НА АРХЕОЛОГИЧЕСКИ РАЗКОПКИ

Светлозар П. Стоянов

Abstract: *The subject attempted to present (summarized in general terms) applied engineering-geodetic methods for documenting of archaeological excavations.*

Key words: *Engineering geodetic, Engineering and logistics, engineering surveying, photographing, Archeological excavations.*

С изключително практическото си (приложно) значение в секторите на националното стопанство, инженерната геодезия ползва методи от различни дисциплини на геодезическата наука, т.е. на висшата геодезия, на топографията, на спътниковата геодезия и пр., както и материали от засниманията, в това число и от космическите.

На свой ред инженерната геодезия е своеобразно свързващо звено между геодезическото познание и разнородни научни области: математика, икономика, техника, хуманитаристика и пр.

Практически тя е в основата на административно-стопанската и инженерно-логистична дейност при опазване и съхраняване на природните и културно-историческите ценности. Част от тях са археологическите обекти, а приложението на инженерната геодезия започва още от археологическите разкопки.

Крайна цел на инженерно-геодезическото заснемане е да се реализира план, който е умалено и подобно изображение (в геометричното моделно пространство) на хоризонталната проекция на ограничена земна повърхност (с контурите на съдържащите се обекти). Той не взема под внимание кривината на Земята. Планът трябва точно и вярно да отразява съществуващото положение на дадения земен участък: граници между имоти и

аграрни култури, местонахождения на отделни неподвижно скрепени към земята естествени предмети или построени от човека обекти и/или съоръжения. Всички изброени по-горе елементи, наречени подробности, са обект на инженерно-геодезическата снимка.

Инженерно-геодезическото заснемане на отделните обекти се извършва (измерванията са непосредствено върху терена) чрез съответни снимачни инженерно-геодезически методи, т.е. метод на правоъгълните координати (ортогонален метод), метод на обхождане (полигонов метод), метод на полярните координати (полярен метод), метод на засичане (биполярен метод), комбиниран метод.

Топографска основа за археологическите проучвания са наличните карти и планове. Въз основа на тях се предприемат и провеждат археологически разкопки. В процеса на работа, на база държавната, местната или работна опорна мрежа, се извършва инженерно-геодезическото им документиране¹.

¹ Стоянов, Св. Бележки върху архитектурно-геодезическото и картографското документиране на столицата Велики Преслав. – Историкии, Том 4, Научни изследвания в чест на професор дин Иван Карайотов по случай неговата 70-годишнина, Шумен, 2011, Университетско издателство „Епископ Константин Преславски”, 309-316, с. 309.

Отразяващ точно и вярно съществуващото положение на даден земен участък, планът, както вече бе споменато, е крайна цел на инженерно-геодезическото заснемане. От своя страна, плановете на археологически обекти представят инженерно-геодезическите измервания, документирайки резултатите от етапите на археологическите разкопки².

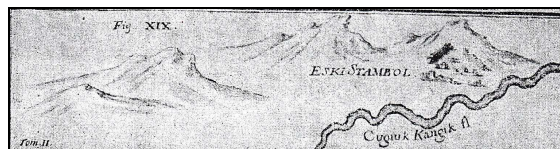
Предпочитанията при инженерно-геодезическото заснемане на археологическите разкопки са към полярният и биполярният методи за графично документиране.

Първи сведения за графично документиране на развалините във Велики Преслав се откриват в произведението „Danubius Pannonicomysicus, observationibus geographicis, astronomicis, hidrographicis, historicis, physicis perlustratus” от 1726 г., издадено в Амстердам. Това 6-томно съчинение на италианския граф Луиджи Фернандо Марсили е публикувано и през 1744 г. на френски език в Хага със заглавие „Description du Danube depuis la montagne de Kalenberg en Autriche, jusqu'au confluent de la riviere Jantra dans la Bulgarie: contenant des observations geographiques, astronomiques, hidrographiques, historiques et physiques”, където в том II се намира изображение на Великопреславските старини (Фиг. 1)³. Графичният образ и сведенията са

² **Стоянов, Св.** Архитектурно-геодезическо и картографско документиране на обект „Дървена крепост във Вътрешния град на Плиска. – Сборник научни трудове от Юбилейната научна конференция по повод 10 години от създаването на Националния военен университет „Васил Левски” гр. Велико Търново (Велико Търново, 14-15 юни 2012 г.), Том 5, Социални, стопански и правни науки, 2012, Велико Търново, НВУ „Васил Левски”, 40-48, с. 40.

³ **Димитров, Д.** Археологическите изследвания на граф Луиджи Марсили из българските земи в края на XVII век. – Годишник на Софийския университет, Историко-филологически факултет, Том XLIII, София,

база за съставяне на първия археологически план на Велики Преслав в 1887 г. През същата година в старата столица работи и Карел Шкорпил. В 1892 г. той е командирован от Дирекцията на просвещението (ДП) да извършва проучвания в района на град Шумен с главен обект Велики Преслав.



Фиг. 1. Скица с графичното изображение на развалините във Велики Преслав

Следва да се отбележат тесните научни контакти на К. Шкорпил с професора по геодезия от Виенския университет Хайнрих Хартл. Във връзка с извършването на топографски дейности Х. Хартл е бил в България през периода 1873-1875 г.

В лятото на 1897 г. във Велики Преслав са проведени археологически проучвания и частични разкопки с държавно финансиране. Теренната работа е продължена и през 1898 г. Макар документиран, резултатите и данните от измерванията остават непубликувани.

През 1905 г. в околностите на Велики Преслав са предприети археологически разкопки с допълнителни проучвания от Руския археологически институт (РАИ) – Цариград. Съставени са съответни плановете за археологическата документация. С цел да се извърши сравнение и да се установи връзка със столицата Плиска, през месец октомври на същата година, във Велики Преслав отново се провеждат разкопки от РАИ – Цариград. Резултатите от проучванията допълват заснетия през 1887 г. първи археологически план на Велики Преслав.

Университетска печатница, 1947, 1-43, с. 25 (Обр. 12, Fig. XIX), с. 271 с. 42 (Бел. 31).

Научната работа продължава, като през лятото на 1909 г. археологическите разкопки са посетени от К. Шкорпил. Той извършва заснемания, прави измервания, документира резултатите и ги обнародва.

През 1910 г. и 1911 г. разкопките са финансирани от великопреславски граждани, от Министерството на народното просвещение (МНП), както и от градската община на Велики Преслав. Продължени през 1914 г., научните търсения не спират. Резултатите от археологическите разкопки се заснемат, при което се реализират планове, представляващи илюстративен материал към съответни научни публикации.



Фиг. 2. Фотографско копие на разработеният план от Шуменското техническо окръжие

При проучването на старините през 1915 г. се включва и Шуменското техническо окръжие (ШТО), което разработва план на Втората българска столица (Фиг. 2)⁴. През 1916 г. и в

⁴ Фотографското копие се намира в кабинета на доц. д-р Стойчо Бонев от НАИМ-БАН, Филиал Шумен.

следващите, археологическите разкопки са съпроводени от съставяне на карти, планове и документиране на резултатите.

Научната работа във Велики Преслав е ползотворна и в периода 1924-1927 г. Наред с издирвателската и събираческа дейност, теренните изследвания през 1927 г. са съпътствани от архитектурни заснемания. Те са предпоставка за създаване на графична документация за резултатите от археологическите разкопки. През тази година К. Шкорпил извършва и първите инженерно-геодезически заснемания във Велики Преслав с професионален военен топограф. По този начин той реализира и план на старата столица през 1927 г. От 1928 г. в археологическите разкопки със свой представител се включва и Народният археологически музей (НАМ) – София.

Задачите на предприетите през 1930 г. разкопки предвиждат да се проверят и доизяснят плановете на разкритите по-рано обекти. През 1935-1936 г. археологическата работа е в разгара си. Допълнителни проучвания, съпроводени с разработването на схеми, скици и планове, се реализират в периода 1941-1943 г.

През пролетта на 1945 г. НАМ – София предприема основно проучване на развалините във Велики Преслав, а лятото на същата година теренните изследвания са в ход. Резултатът от археологическите разкопки, продължени през 1948-1949 г., се документира и графично – чрез архитектурни заснемания, разреди, скици и ситуационни планове.

В периода 1950-1960 г. резултатите от теренните изследвания във Велики Преслав се документират, като измерванията по време на археологическите разкопки и сондажните проучвания след 1956 г. се извършват от бригада студенти-геодезисти. Синхронно е съставянето на

топографски скици, архитектурни планове, изгледи и пр. Едновременно с това се изгражда и стабилизира Работна геодезическа основа (РГО) в Дворцовия център. Дейностите се изпълняват от преподаватели, аспиранти и студенти от Инженерно-строителния институт (ИСИ) – София. РГО е завършена в края на 1960 г. Съставена е от квадрати 100 x 100 м (при 4 квадрата в 1 квадрант), като номерацията е от запад на изток и от север към юг. Тази РГО дълги години служи за полагане на Работна план-квадратна мрежа (РПКМ) 5 x 5 м⁵.

Темпът на теренните изследвания във Велики Преслав през следващите десет години (1961-1970) се усилва значително. Системни археологически разкопки се провеждат и извън чертите на укрепената градска част. Извършват се архитектурни и инженерно-геодезически заснемания. През 1970 г. РГО в Дворцовия център се съгъстява до размери 50 x 50 м, а заснеманията се извършват от технически сътрудници на Археологическия институт и музей при Българската академия на науките (АИМ-БАН) – София. През същата година се изгражда и опорна фотограметрична мрежа, а самото аерофотограметрично заснемане е възложено и изпълнено от Научно-изследователския институт по геодезия, картография и фотограметрия при Главно управление геодезия и картография (НИИГКФ-ГУГК) – София⁶. Крайният продукт, създаден

⁵ Геодезическите дейности по изграждането и стабилизирането на РГО в Дворцовия център на Велики Преслав са извършени под ръководството на **проф. Владимир Стойнов** от ИСИ – София (По информация от доц. д-р **Маргарита Ваклинова**).

⁶ Съгъстяването на РГО и реализирането на локалната триангулация за аерофотограметричното заснемане е извършено от **инж. Петър Вълев** (АИМ-БАН), а самото облитане на обекта и изработването на кадастралните планове – от Секция „Фотограметрия“ с ръководител **ст. н. с. инж. П. Зафиров** (НИИГКФ-ГУГК – София).

през 1974 г., е кадастрален план на Велики Преслав⁷.

Възобновяването и коригирането на цялостната РГО в Дворцовия център на Велики Преслав е през 1977 г., като в периода 1977-1978 г. се извършва и аерофотозаснемане. То е реализирано от самолети на Министерството на народната отбрана (МНО), а по-късно е допълнено и разширено с въздушни снимки на специалисти от Шуменския музей.

Ползотворната съвместна работа на геодезическата наука и археологическото познание проличава и през 1982 г. Повредена с течение на времето, РГО в Дворцовия център на Велики Преслав вече не изпълнява в пълен обем своите функции. Това налага нейното възстановяване и съгъстяване до квадрати 25 x 25 м. Инженерно-геодезическата дейност е организирана от АИМ-БАН⁸.

През последните десетилетия на ХХ в. археологическите разкопки в Дворцовия център на Велики Преслав са съпътствани от архитектурни и инженерно-геодезически заснемания, изгледи, разрези, планове и пр., като данните се публикуват и обнародват. Това е база за допълнителни проучвания и обобщения. На тази основа през 1990 г. Рашо Рашев коригира плана на Дворцовия център на Велики Преслав.

През м. декември 1991 г. схемата на РГО в Дворцовия център на Велики Преслав е допълнена. Проектирането и снимачните инженерно-геодезическите дейности във връзка с тази схема са извършени от представители на Националния институт за паметници на културата (НИПК)⁹.

⁷ Съгласно картните листи.

⁸ Геодезическите дейности са извършени от **инж. Петър Вълев**, **инж. Атанас Каменаров** и **техн.-геодизист Миладин Кофарджиев**.

⁹ Проектирането и заснемането са извършени от **инж. Ив. Григоров** под ръководството на **Св. Бояджиев**.

В периода 1992-2004 г. ежегодните разкопки са в ход, а през последното десетилетие територията на Велики Преслав се установява като терен за системни археологически проучвания.

От 2004 г. започват планови археологически разкопки на обект „Източна крепостна стена – Външен град” гр. Велики Преслав¹⁰, които продължават и в следващите години. През 2007 г. са заложени нови археологически изкопи (сектор-СИ) и сондажи (№№ 11, 12, 13, 14 и 15) (Фиг. 3)¹¹.

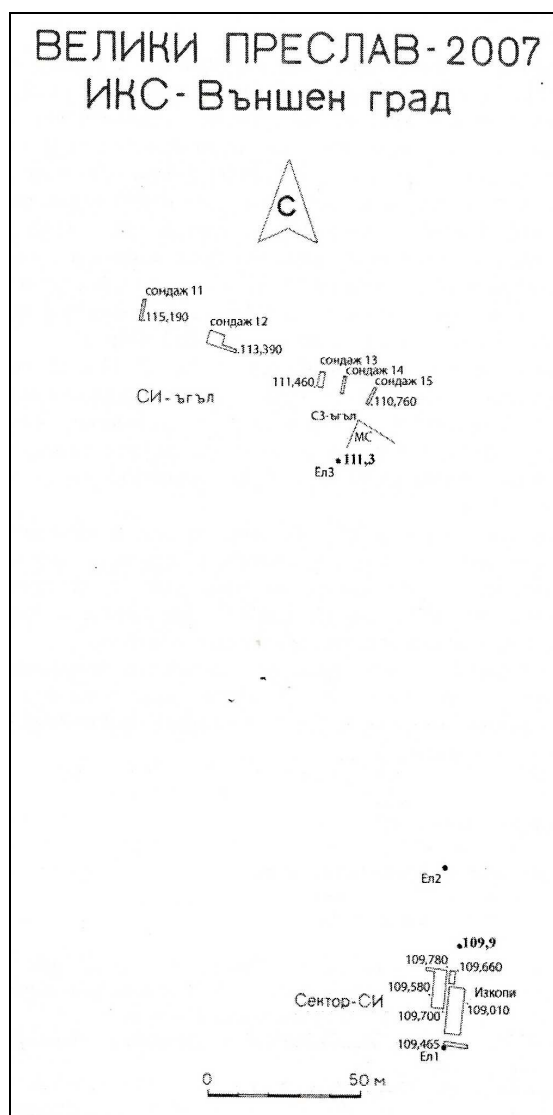
По указание на ръководителя, избраните от него участъци от терена за нови археологически изкопи и сондажи, са трасирани и нетрайно стабилизираните с дървени колчета. Инженерно-геодезическа опора са ситуационни и теренни точки (съгласно подложка – непрозрачна основа, обхващаща разкопавания терен) от кадастралния план на Велики Преслав.

За инженерно-геодезическите измервания се ползва конвенционална апаратура – теодолит, нивелир, лати, жалони, ролетки и пр. Разкритите структури в археологическите изкопи и сондажи се координират обикновено по метода на засичане (биполярен метод), спрямо нетрайно стабилизираните с дървени колчета участъци от терена, посредством ролетка със стоманена лента и отвес.

Начало на инженерно-геодезическите дейности е геометричната нивелация на подробните

точки (нетрайно стабилизираните с дървени колчета точки от терена, фиксиращи археологическите изкопи и сондажи). С използване на котите на характерните точки са определени техните положителни или отрицателни превишения, спрямо избрана за база ситуационна точка.

Измерванията продължават с хоризонталното инженерно-геодезическо заснемане на отделните археологически изкопи и сондажи по полярния метод (метод на полярните координати), а целта е мащабното им ситуиране в план.



Фиг. 3. Ситуационен план на археологическите изкопи и сондажи

¹⁰ Ръководител на археологическите разкопки е **Георги Майсторски** (Тогава Директор на Археологически музей гр. Велики Преслав).

¹¹ **Стоянов, Св.** Бележки върху архитектурно-геодезическото и картографското документиране на столицата Велики Преслав. – Историкии, Том 4, Научни изследвания в чест на професор дин Иван Карайотов по случай неговата 70-годишнина, Шумен, 2011, Университетско издателство „Епископ Константин Преславски”, 309-316, с. 316, Обр. 1.

Теодолитът се стационарира, като ситуирането му е спрямо електрически стълбове (Ел) Ел1 и Ел2. С определяне нулевата посока в Ел1, съпадаща с нулата по хоризонталния кръг на инструмента, инженерно-геодезическите измервания за сектор-СИ (СИ) продължават. Визира се последователно към характерните точки по контура на археологическите изкопи, като отчетите се записват. Теренната работа приключва с измерване на дължините до всяка визирана точка (Фиг. 3).

По този начин характерните точки в сектор-СИ са определени с полярните си координати – ъгъл и дължина. Инженерно-геодезическото заснемане на етапа от археологическите разкопки завършва с хоризонталните измервания на сондажи 11, 12, 13, 14 и 15. Теодолитът е стационариран, като е ситуиран спрямо СЗ-ъгъл на масивната сграда (МС) и електрически стълб Ел3, с нулева посока също в Ел3 (Фиг. 3).

С приключване на работата по сондажи 11, 12, 13, 14 и 15, хоризонталното инженерно-геодезическо заснемане по полярния метод е извършено. Характерните точки, от нетрайно стабилизирани с дървени колчета участъци от терена на археологическите разкопки, са определени с полярните си координати (Фиг. 3).

Следва графичното изобразяване в хоризонтална проекционна равнина за документиране на археологическите изкопи и сондажи (в мащаб 1:1000 см), заснети чрез полярния инженерно-геодезически метод.

Първи сведения за документиране на Плиска намираме в Руска (нова) карта от 1884 г., където е отбелязано местоположението на плисковското укрепление¹².

Изучаването на плана на местността за начало на археологически

проучвания, съпътствани със съответно археологическо документиране, се прави през есента на 1899 г. от сформирания през май-юни същата година от РАИ – Цариград комисия за изследване на Североизточна България в археологическо отношение. Тя приема решение за извършване на археологически разкопки, започнали на 6 октомври 1899 г. в близост до Плиска, като успоредно с това е в ход и документирането на резултатите от провежданите измервания в процеса на работа. На базата на Руската (нова) карта, експедицията нанася проучваните археологически паметници. Така през 1901 г. Карел Шкорпил реализира първата археологическа карта на Плиска. Тук отново следва да се спомене за тесните му научни контакти с Хайнрих Хартл.

Научното разкопаване на Плиска се възобновява от НАМ – София през 1930 г., като от преустановяването на проучванията, провеждани от РАИ – Цариград, изминават около тридесет години. В задачите на подновените разкопки е предвидено изясняване на археологическите планове и допълване на археологическата топография на градището. Теренните изследвания в Плиска продължават и през следващите години, съпътствани от съставяне на ситуационни планове с документиране на измерванията.

Резултатите от предприетото през пролетта на 1945 година основно проучване на старините в Плиска поправят и допълват археологическата карта от 1901 г. Теренната работа е в ход, като през 1947 г. разкопките са подпомогнати финансово и от Българската академия на науките (БАН). Археологическите проучвания в Плиска продължават и през 1948 г. Активно участие в разработването на планове, разрези, скици, както и при архитектурното заснемане на разкопките и документирането на измерванията,

¹² Иречек, К. Пътувания по България. София, 1974, с. 41-54, с. 911-944.

помощ оказват студенти от Държавна политехника „Сталин” (ДПСТ) – София. Съставеният общ план на плисковското укрепление е основа и за теренните изследвания през 1951 г. Продължени през 1955 г., археологическите разкопки се документират, а архитектурните заснимания и необходимите за графичната документация чертежи се извършват от преподаватели, аспиранти и студенти от Софийския държавен университет (СДУ). Начална база за работа е сектор, отпочнат през 1952 г., включен в нова мрежа от квадрати със страна 4 м. С цел да се представи взаимната планова връзка между отделните сгради и съоръжения, през 1956 г. е направена нова инструментална снимка на Плисковския център.

През 1969 г. продължават и археологическите проучвания около Голямата базилика в Плиска, а положената през 1971 г. РПКМ е продължена през 1973 г. Секторът южно от базиликата е разпределен на 21 квартала с по 25 квадрата при страна 5 м, като нивелацията е спрямо подовата настилка в базиликата¹³.

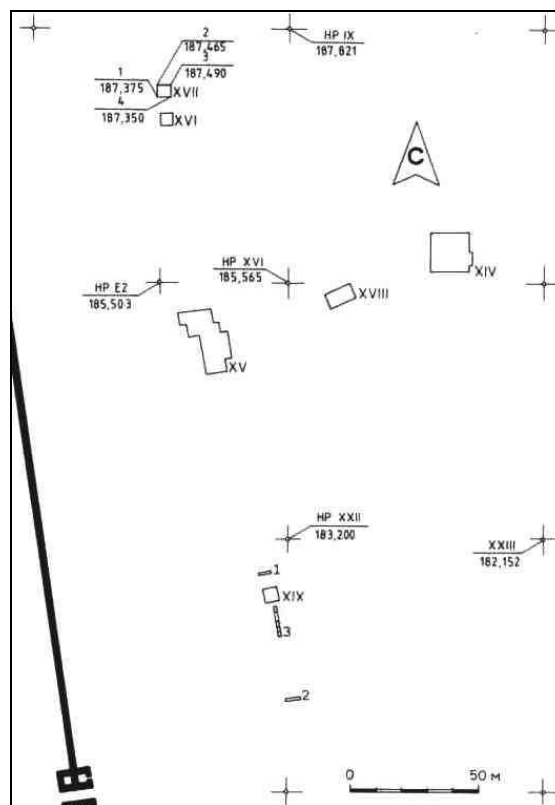
Изградената от НИПК през 1977 г. РГО с квадрати 50 x 50 м във Вътрешния град на Плиска с течение на времето е почти унищожена.

Продължаващите и в следващите десетилетия теренни проучвания, предполагат необходимостта от възстановяване на РГО във Вътрешния град на Плиска за прецизно архитектурно и инженерно-геодезическо заснемане на резултатите от археологическите разкопки.

РГО е предпоставка за комплексно архитектурно и инженерно-геодезическо документиране на резултатите от археологическите разкопки. Това налага през 2006 г. изграждане на РГО във Вътрешния град на Плиска с квадрати

100 x 100 м. С това се постига прецизност и точност при инженерно-геодезическите заснимания¹⁴.

През последното десетилетие, територията на Вътрешния град на Плиска се установява като терен за системни археологически разкопки. База за инженерно-геодезическите заснимания и графичната им реализация е РГО. В обхванатия от нея терен ежегодно се проучват различни обекти, което налага точност, прецизност на измерванията при инженерно-геодезическото заснемане на резултатите от археологическите разкопки и ситуирането им в план (Фиг. 4; Фиг. 5).



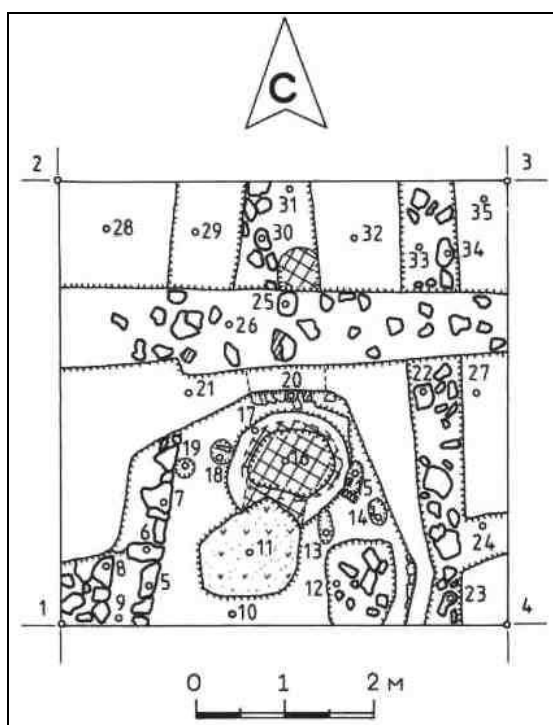
Фиг. 4. Общ план на археологическите изкопи

¹³ Георгиев, П., Витлянов, Ст. Архиепископията – манастир в Плиска. София, 2001, Фиг. 1, Фиг. 2.

¹⁴ Възстановяването на РГО във Вътрешния град на Плиска, е извършено със съдействието на доц. д-р Павел Георгиев – Ръководител на НАИМ-БАН, Филиал Шумен. Геодезическите дейности са осъществени от Ив. Саров, Ив. Иванов и Т. Хинков.

С продължаване работата в изкопи XIV, XV и XVI на обект „Дървена крепост“ във Вътрешния град на Плиска¹⁵ през 2009 г., са заложени нови археологически изкопи (№№ XVII, XVIII и XIX) и сондажи (№№ 1, 2 и 3) (Фиг. 4)¹⁶.

По указание на ръководителя, определените от него участъци на терена, за новите археологически изкопи и сондажи, се почистват (Фиг. 4).



Фиг. 5. Изкоп XVII – характерни и подробни точки

Върху подготвените участъци се трасира и нетрайно се стабилизира с

дървени колчета РПКМ с квадрати 5 x 5 м (Фиг. 5)¹⁷.

Инженерно-геодезическа опора на РПКМ е РГО във Вътрешния град на Плиска.

За измерванията се ползва конвенционална геодезическа апаратура – теодолит, нивелир, лата, жалони, ролетки и пр.

Разкритите структури в археологическите изкопи и сондажи, както бе споменато, се координират по метода на засечките, спрямо РПКМ, посредством ролетка със стоманена лента и отвес (Фиг. 5).

Теренната инженерно-геодезическа работа продължава с геометрична нивелация на подробните точки (Фиг. 5), спрямо Нивелачните репери (НР) от РГО (Фиг. 4), като нормалните височини на новите точки се изчисляват по формулата:

$$(1) K_{хт} = (K_{нр} + O_{нр}) - O_{хт}, \text{ където:}$$

$K_{хт}$ – кота (нормална височина) на характерната точка;

$K_{нр}$ – кота (нормална височина) на НР (нивелачен репер);

$O_{нр}$ – отчет по латата, позиционирана върху НР;

$O_{хт}$ – отчет по латата, позиционирана върху характерна точка.

С използване котите на характерните точки са определени техните положителни или отрицателни

¹⁵ Ръководител на археологическите разкопки е доц. д-р Павел Георгиев – Ръководител на НАИМ-БАН, Филиал Шумен.

¹⁶ Стоянов, Св. Архитектурно-геодезическо и картографско документиране на обект „Дървена крепост“ във Вътрешния град на Плиска. – Сборник научни трудове от Юбилейната научна конференция по повод 10 години от създаването на Националния военен университет „Васил Левски“ гр. Велико Търново (Велико Търново, 14-15 юни 2012 г.), Том 5, Социални, стопански и правни науки, 2012, Велико Търново, НВУ „Васил Левски“, 40-48, с. 43, Фиг. 1.

¹⁷ Стоянов, Св. Архитектурно-геодезическо и картографско документиране на обект „Дървена крепост“ във Вътрешния град на Плиска. – Сборник научни трудове от Юбилейната научна конференция по повод 10 години от създаването на Националния военен университет „Васил Левски“ гр. Велико Търново (Велико Търново, 14-15 юни 2012 г.), Том 5, Социални, стопански и правни науки, 2012, Велико Търново, НВУ „Васил Левски“, 40-48, с. 44, Фиг. 2.

превишения (Табл. 1)¹⁸, спрямо избран за база НРХVI от РГО (Фиг. 4), т.е.:

$$(2) \pm \text{Пбр} = \text{Кхт} - \text{Кбр}, \text{ където:}$$

$\pm \text{Пбр}$ – положително или отрицателно превишение на характерната точка, спрямо базовия НР;

Кхт – кота (нормална височина) на характерната точка;

Кбр – кота (нормална височина) на базовия НР.

Таблица 1
Данни от инженерно-геодезическите измервания на изкоп XVII

№ по ред	Яга в Изкоп XVII (характерна точка)	Отчет по яга в метри		Превишение в метри	Ст. 1=(НР)	Нулева посока за Ст. 1	Посока към характерна точка от Ст. 1	Хоризонтален ъгъл в градус от Ст. 1	Ст. 2=(НР)	Нулева посока за Ст. 2	Посока към характерна точка от Ст. 2	Хоризонтален ъгъл в градус от Ст. 2
		Кота в метри	Отчет по яга в метри									
1	НРХVI	2,820	185,565	0,000	x	x	x	x	x	x	x	x
2	т. 1	1,010	187,375	1,810	XVI	IX	т. 1	360,945	IX	XVI	т. 1	68,785
3	т. 2	0,920	187,465	1,900	XVI	IX	т. 2	362,270	IX	XVI	т. 2	74,170
4	т. 3	0,895	187,490	1,925	XVI	IX	т. 3	365,515	IX	XVI	т. 3	72,940
5	т. 4	1,035	187,350	1,785	XVI	IX	т. 4	364,330	IX	XVI	т. 4	67,140
6	т. 5	2,355	186,030	0,465	x	x	x	x	x	x	x	x
7	т. 6	2,305	186,080	0,515	x	x	x	x	x	x	x	x
8	т. 7	2,090	186,295	0,730	x	x	x	x	x	x	x	x
9	т. 8	2,175	186,210	0,645	x	x	x	x	x	x	x	x
10	т. 9	2,380	186,005	0,440	x	x	x	x	x	x	x	x
11	т. 10	2,345	186,040	0,475	x	x	x	x	x	x	x	x
12	т. 11	2,340	186,045	0,480	x	x	x	x	x	x	x	x
13	т. 12	2,445	185,940	0,375	x	x	x	x	x	x	x	x
14	т. 13	2,485	185,900	0,335	x	x	x	x	x	x	x	x
15	т. 14	2,710	185,675	0,110	x	x	x	x	x	x	x	x
16	т. 15	2,570	185,815	0,250	x	x	x	x	x	x	x	x
17	т. 16	2,425	185,960	0,395	x	x	x	x	x	x	x	x
18	т. 17	2,050	186,335	0,770	x	x	x	x	x	x	x	x
19	т. 18	2,590	185,795	0,230	x	x	x	x	x	x	x	x
20	т. 19	2,590	185,795	0,230	x	x	x	x	x	x	x	x
21	т. 20	2,220	186,165	0,600	x	x	x	x	x	x	x	x
22	т. 21	1,805	186,580	1,015	x	x	x	x	x	x	x	x
23	т. 22	1,920	186,465	0,900	x	x	x	x	x	x	x	x
24	т. 23	2,055	186,330	0,765	x	x	x	x	x	x	x	x
25	т. 24	2,100	186,285	0,720	x	x	x	x	x	x	x	x
26	т. 25	1,230	187,155	1,590	x	x	x	x	x	x	x	x
27	т. 26	1,310	187,075	1,510	x	x	x	x	x	x	x	x
28	т. 27	1,920	186,465	0,900	x	x	x	x	x	x	x	x
29	т. 28	2,060	186,325	0,760	x	x	x	x	x	x	x	x
30	т. 29	2,060	186,325	0,760	x	x	x	x	x	x	x	x
31	т. 30	1,950	186,435	0,870	x	x	x	x	x	x	x	x
32	т. 31	2,010	186,375	0,810	x	x	x	x	x	x	x	x
33	т. 32	1,970	186,415	0,850	x	x	x	x	x	x	x	x
34	т. 33	1,815	186,570	1,005	x	x	x	x	x	x	x	x
35	т. 34	1,680	186,705	1,140	x	x	x	x	x	x	x	x
36	т. 35	1,810	186,575	1,010	x	x	x	x	x	x	x	x

¹⁸ Стоянов, Св. Архитектурно-геодезическо и картографско документиране на обект „Дървена крепост“ във Вътрешния град на Плиска. – Сборник научни трудове от Юбилейната научна конференция по повод 10 години от създаването на Националния военен университет „Васил Левски“ гр. Велико Търново (Велико Търново, 14-15 юни 2012 г.), Том 5, Социални, стопански и правни науки, 2012, Велико Търново, НВУ „Васил Левски“, 40-48, с. 46, Табл. 1.

След определянето на превишенията, инженерно-геодезическите измервания продължават с хоризонталното заснемане на отделните археологически изкопи и сондажи по метода на засичане. Целта е мащабното им ситуиране върху кадастралния план с нанесената РГО във Вътрешния град на Плиска (Фиг. 4).

Пристъпва се към работа и теодолитът се стационарира върху НРХVI, явяващ се и първа станция (Ст. 1) за хоризонталното заснемане на изкоп XVII. Ректификацията и определянето на нулевата посока $0^g = \text{НРIX}$ от РГО, съвпадаща с нулата по хоризонталния кръг на инструмента, са предпоставка за начало на измерванията от Ст. 1. С освобождаване на рететиционния винт на теодолита, нулата на хоризонталния кръг е ориентирана и работата започва. Последователно към всяка характерна точка по контура на изкопа, според съответната номерация (вече нетрайно стабилизирани с дървени колчета характерни точки от РПКМ, които фиксират изкоп XVII) се визира в основанието на жалона, с който фигуранта подава сигнал към оператора от точката (Фиг. 4; Фиг. 5). Данните се записват (Табл. 1), а отчетите (по хоризонталния кръг на теодолита), както и при нивелацията, се визират по два пъти (преди и след записването) за сигурност и точност. Успоредно с това се проверяват кръглата и алидадната либели на теодолита – за строга хоризонталност.

След като хоризонталните инженерно-геодезически измервания на изкоп XVII от Ст. 1 приключат, същите се извършват и от втора станция (Ст. 2). Със стационарирането на теодолита върху НРIX от РГО, условието е изпълнено (Фиг. 4).

Предпоставка за начало на измерванията от Ст. 2 са ректификацията на теодолита и определянето на нулевата

посока $0^g=НРХVI$. Тя съвпада с нулата по хоризонталния кръг, а начинът на работа е аналогичен с този от Ст. 1 (Фиг. 4).

Инженерно-геодезическите дейности продължават с хоризонтални измервания на изкоп XVIII, където Ст. 1 е НРХХII от РГО с нулева посока $0^g=НРХVI$. Тук Ст. 2 е НРЕ2 от РГО с нулева посока $0^g=НРХVI$, което е съобразено с теренното ситуиране на археологическия изкоп (Фиг. 4).

Инженерно-геодезическото заснемане на етапа от археологическите разкопки завършва с хоризонталните измервания на изкоп XIX и сондажи 1, 2 и 3. В този случай Ст. 1 е НРХVI с нулева посока $0^g=НРХХII$, а Ст. 2 е НРХХIII от РГО с нулева посока $0^g=НРХХII$ (Фиг. 4).

С приключване на инженерно-геодезическите измервания по археологически изкоп XIX и сондажи 1, 2 и 3, хоризонталното заснемане е извършено (Фиг. 4).

За да се изобразят мащабно върху кадастралния план характерните точки от РПКМ, които фиксират отделните археологически изкопи и сондажи, то с кръгов транспорт, центриран първо в

съответната Ст. 1 в нулевата посока, са нанесени измерените хоризонтални ъгли. Същото е извършено и в съответната Ст. 2, като характерните точки са получени от графичното пресичане на съответните посоки от двете станции (Фиг. 4; Фиг. 5; Табл. 1).

Разработеният по този начин план (в мащаб 1:1000 см), заедно с нанесените в таблици данни, представят хоризонталното инженерно-геодезическо заснемане по биполярния метод (метод на засичане) и документират резултатите от етапа на археологически разкопки на обект „Дървена крепост“ във Вътрешния град на Плиска през 2009 г. (Фиг. 4; Табл. 1).

Тематиката е опит да се представи накратко в най-общ план полярният и биполярният снимачни инженерно-геодезически методи.

Би могъл да се предложи извода, че двата описани класически метода са ползотворни при графичното техническо документиране на резултатите от археологически разкопки.

За контакти:

инж.-ик. Светлозар Стоянов
НАИМ-БАН, Филиал Шумен
сл. тел.: 054/884129
e-mail: s_v_stoyanov@abv.bg