

ИНСТРУКЦИЯ ЗА ИЗРАБОТВАНЕ, ПОДДЪРЖАНЕ И ОБНОВЯВАНЕ НА НИВЕЛАЦИОННИ ПЛАНОВЕ

Издадена през 1988 г. от Главно управление по геодезия, картография и кадастър

1. ОСНОВНИ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1. Предназначение на нивелационните планове
- 1.2. Съдържание на нивелационните планове
- 1.3. Сведения за държавната нивелачна мрежа
- 1.4. Височинна система

2. ПРЕДВАРИТЕЛНИ РАБОТИ

- 2.1. Изходни материали, необходими за изработване на нивелационни планове
- 2.2. Технически проект и сметна документация
- 2.3. Схематичен план

3. НИВЕЛАЦИЯ - IV КЛАС

- 3.1. Общи положения
- 3.2. Съставяне на окончателния проект на нивелация - IV клас
- 3.3. Номериране на нивелачните репери
- 3.4. Стабилизиране на нивелачните репери
- 3.5. Репериране на нивелачните репери
- 3.6. Инструменти и пособия
- 3.7. Начин на измерване
- 3.8. Свързване на нивелация - IV клас с държавните нивелачни репери
- 3.9. Изравнение на нивелация - IV клас
- 3.10. Технически отчет и схема на нивелация - IV клас

4. ПОДРОБНА НИВЕЛАЦИЯ

- 4.1. Общи положения
- 4.3. Инструменти и пособия за подробната нивелация
- 4.4. Изпълнение на подробната геометрична и тригонометрична нивелация
- 4.5. Обекти на подробната нивелация
- 4.6. Допълнителни данни, които се вземат при подробната нивелация
- 4.7. Изчисление на подробната нивелация
- 4.8. Съставяне на надлъжни профили
- 4.9. Съставяне на напречни профили
- 4.10. Схематичен план на ходовете на подробната нивелация
- 4.11. Регулачно-нивелационен план
- 4.12. Опорен план
- 4.13. Справочен регистър
- 4.14. Копия от плановете и материалите на подробната нивелация
- 4.15. Площна нивелация
- 4.16. Технически отчет
- 4.17. Книга и материали, които се предават след изработване на нивелационния план

5. ПОДДЪРЖАНЕ И ОБНОВЯВАНЕ НА НИВЕЛАЦИОННИТЕ ПЛАНОВЕ

- 5.1. Общи положения
- 5.2. Проучване на съществуващите материали
- 5.3. Поддържане на нивелация - IV клас
- 5.4. Поддържане на подробната нивелация
- 5.5. Обновяване на нивелация - IV клас
- 5.6. Обновяване на подробната нивелация

ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение 1.** Техническо задание за изработване на нивелационен план
- Приложение 2.** Схематичен план
- Приложение 3.** Окончателен проект на нивелачна мрежа
- Приложение 4.** Форма и размери на нивелачен болт
- Приложение 5.** Стабилизиране на нивелачен болт в цокъл
- Приложение 6.** Стабилизиране на нивелачен болт в бетонен каменен блок
- Приложение 7.** Реперен карнет
- Приложение 8.** Проверка и поправка на нивелир и лата
- Приложение 9.** Карнет за нивелация - IV клас
- Приложение 10.** Стойности на превишенията

- Приложение 11. Изчисление на несъвпаденията
- Приложение 12. Свързване на нивелация със стенна призма
- Приложение 13. Схема на нивелация - IV клас
- Приложение 14. Подробна нивелация на нетрасирана осова точка
- Приложение 15. Подробна нивелация на бордюри
- Приложение 16. Данни за мост при подробна нивелация
- Приложение 17. Обхват на напречни профили
- Приложение 18. Карнет за подробна геометрична нивелация
- Приложение 19. Карнет за подробна тригонометрична нивелация
- Приложение 20. Надлъжен профил
- Приложение 21. Условни знаци за изработване на обектите на подробната нивелация в профилите
- Приложение 22. Напречни профили
- Приложение 23. Схематичен план на ходовете на подробната нивелация
- Приложение 24. Регулачно-нивелационен план
- Приложение 25. Опорен план
- Приложение 26. Общ справочен регистър за нивелационен план
- Приложение 27. Скица на площна нивелация
- Приложение 28. Площна нивелация

Настоящата инструкция е съставена в Научноизследователския институт по геодезия и фотограмметрия, като допълва и изменя “Инструкция за изработване на нивелационни планове” – ГУГК, 1967 г.

Инструкцията е приета от Върховния съвет по териториално и селищно устройство, строителство и архитектура – Специализиран състав по геодезия, картография и кадастър в КТСУ с протокол № ВС-01-158 от 28.XII.1986 г. и на основание на Постановление № 105 на Министерския съвет от 1962 г. е одобрена от Началника на Главното управление по геодезия, картография и кадастър.

Настоящата инструкция влиза в сила от 1.X.1988 г. и е задължителна за всички предприятия, организации и институти, които изработват, поддържат или обновяват нивелационни планове, независимо от тяхната ведомствена принадлежност.

1. ОСНОВНИ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Предназначение на нивелационните планове

1.1.1. Нивелационни планове се изработват на населени места и други селищни образувания или на части от тях при наличие на трасиран регулационен план и в съответствие с неговите предвиждания.

1.1.2. Нивелационните планове осигуряват оптимално височинно изграждане и преустройство на територията и се използват за:

- а) проектиране на планове за вертикално планиране;
- б) височинно трасиране на строителни обекти;
- в) проектиране на техническа инфраструктура;
- г) решаване на различни инженерни задачи.

1.2. Съдържание на нивелационните планове

1.2.1. Нивелационните планове изобразяват съществуващия релеф чрез:

- а) надлъжни профили по уличната и алейната мрежа и по водните течения;
- б) напречни профили на характерни места по уличната мрежа и водните течения;
- в) площна нивелация на терени, отредени за обществени нужди: селищни центрове, учебни и детски заведения, паркове, паркинги, жилищни комплекси и др.

1.2.2. За определяне на надморските височини на точките от надлъжните и напречни профили и от площната нивелация и за височинното трасиране на обектите от територията се проектира и изгражда мрежа от нивелачни репери - IV клас, а при специални изисквания за точност - и от по-горен клас.

1.2.3. В съдържанието на нивелационните планове се включват и други писмени и графични данни и материали, които подпомагат съставянето и ползването на профилите и площната нивелация, като:

- а) хидрографски, геоложки, почвени и други;
- б) сведения за уличното надземно и подземно строителство;
- в) схеми, изчисления и други спомагателни книжа и материали.

1.3. Сведения за държавната нивелачна мрежа

1.3.1. Държавната нивелачна мрежа се подразделя на три класа (I, II и III клас) и служи за основа на височинните измервания при проучване и изобразяване на релефа на територията на страната в плановете и картите, при научни изследвания за определяне на геодинамичните процеси и явления и други нужди.

1.3.2. Държавните нивелачни репери са означени на местността със следните геодезически знаци: фундаментални (векови) репери, стенни призми, стенни болтове (големи и малки), гъбовидни болтове, бетонни блокове с подземни и надземни нивелачни знаци, каменни марки и бетонирани каменни блокове с гъбовидни болтове.

1.4. Височинна система

1.4.1. Нивелационните планове се изработват в Балтийска височинна система с изходно начало нулата на Кронщадския пегел - Балтийско море.

1.4.2. Поддържането на нивелационните планове се извършва във височинната система, в която са изработени.

1.4.3. Обновяването на нивелационните планове се извършва в Балтийска височинна система. При планове, изработени в Черноморска височинна система, се преминава в Балтийска височинна система.

2. ПРЕДВАРИТЕЛНИ РАБОТИ

2.1. Изходни материали, необходими за изработване на нивелационни планове

2.1.1. Изработването на нивелационни планове се възлага техническо задание, съставено съгласно приложение 1.

2.1.2. За изработване на нивелационните планове са необходими следните изходни материали:

а) схематичен план на осовата мрежа или на единната снимачна и трасировъчна мрежа в мащаб от 1:2000 до 1:5000;

б) материали от трасирането на регулационния план (реперни и дължинни карнети);

в) данни за държавните нивелачни репери, разположени в близост до обекта;

г) данни и материали от нивелационен план на обекта, ако има изработен преди това: схема на нивелачна мрежа - IV клас, реперни карнети, регулачно-нивелационен план и др.

2.1.3. Изходните материали се предоставят на изпълнителя, придружени с обяснителна записка, която съдържа данни за:

а) наименование и местонахождение на обекта;

б) наличие на кадастрален план - метод на заснемане, година на изработване и изпълнител;

в) наличие на план на подземните проводни и съоръжения - година на изработване и изпълнител;

г) наличие на застроителен и регулационен план - година на проектиране и одобряване;

д) трасиране на осовата мрежа - година на изпълнение и изпълнител;

е) наличие на нивелационен план - година на изработване и изпълнител;

ж) състоянието на осовата мрежа или на единната снимачна и трасировъчна мрежа (брой точки, унищожени точки, местонахождение на материалите за мрежата);

з) уличната мрежа - дължина на открити, неоткрити и благоустроени улици, улици с интензивно движение;

и) намиращи се в обекта или в близост до него държавни нивелачни репери;

к) най-удобно време за извършване на геодезическите работи на местността съобразно възможностите за намиране на помощен персонал, битово устройване на техническите лица и др.

2.2. Технически проект и сметна документация

2.2.1. Техническият проект и сметната документация се изработват при наличие на материалите по т. 2.1 и след проучване в канцеларията и на местността.

2.2.2. Проучването в канцеларията обхваща следните дейности:

а) систематизиране на данните и материалите за осовата мрежа или за единната снимачна и трасировъчна мрежа и за държавните нивелачни репери и нивелачни репери - IV клас;

б) нанасяне върху копие от регулационния план на всички осови точки, които при трасирането са променили местата и номерата си, на допълнително трасирани или проектирани, на нетрасирани осови точки, както и на съществуващите нивелачни репери;

в) съставяне на идеен проект за нивелация - IV клас.

2.2.3. Идеиният проект за нивелация - IV клас се изработва върху хелиографно или ксерокопие от схематичния план, като се спазват следните изисквания:

а) нивелачната мрежа - IV клас да обхване равномерно цялата територия на обекта; ролерите да се поставят в зависимост от конфигурацията на уличната мрежа и наклона на терена:

- при терен с наклон до 4% - средно по 1 репер на 6 ha;
- при терен с наклон от 4% до 8% - средно по 1 репер на 4,5 ha;
- при терен с наклон над 8% - средно по 1 репер на 3 ha;

б) местоположението на реперите да осигурява удобно свързване на ходовете от подробната нивелация, като се проектират на сгради и съоръжения, разположени на разстояние не по-голямо от 50 cm от уличната регулационна линия;

в) на 20-25 ha да се проектира по един възлов репер, в който да се включват най-малко три нивелачни хода;

г) при възможност нивелачните ходове да се проектират по терен с еднопосочен наклон;

д) нивелачните ходове с дължина от 1,5 до 5 km да образуват затворени фигури (триъгълници, четириъгълници и по изключение петъгълници).

В идейния проект се показват и държавните нивелачни репери и връзките на нивелация - IV клас с тях.

2.2.4. Проучването на местността обхваща следните дейности:

а) проверка на състоянието на държавните и други съществуващи нивелачни репери;

б) проверка на състоянието на точките от осовата мрежа или от единната снимачна и трасировъчна мрежа;

в) оглед на терените, определени за площна нивелация;

г) определяне количеството на работата, категориите на трудност при изпълнение на нивелация - IV клас, на подробната нивелация и приблизителния брой на напречните профили.

2.2.5. Техническият проект съдържа текстова част и сметна документация. Текстовата част съдържа следните по-важни данни:

а) наименование на обекта с кратко географско и топографско описание;

б) площ (ha);

в) дължина на уличната мрежа (km);

г) данни и предписания за изработване на нивелационния план по видове работи и др.;

д) сведения за неоткрити улици по регулационния план.

2.2.6. Сметната документация се съставя съгласно изискванията на "Упътване за проучване и проектиране на топографо-геодезическите работи, извършвани от ПО "Геопланпроект" - УГК, 1961 г.

2.2.7. Към техническия проект и сметната документация се прилагат:

- а) техническо задание;
- б) обяснителна записка;
- в) идеен проект на нивелация - IV клас.

2.2.8. Техническият проект и сметната документация се одобряват от инвеститора.

2.3. Схематичен план

2.3.1. Схематичният план се изработва в мащаби от 1:2000 до 1:5000 чрез намаляване на мащаба на регулационния план по подходящ начин.

2.3.2. Схематичният план се изработва върху кадастрон с размери до 70/100 cm (използваема площ до 50/80 cm) и съдържа:

- а) кварталите, ограничени от уличните регулационни линии и техните номера;
- б) осовите точки с техните номера и осовите линии;
- в) площи, коригирани водни течения;
- г) релсови пътища, мостове, надлези, подлези, пътни възли, по-важни обществени сгради, които служат за ориентир и за определяне местата на новите нивелачни репери.

2.3.3. Оформянето на схематичния план се извършва съгласно **приложение 2**. Схематичният план се разполага в рамките на листа така, че да има достатъчно място за изчертаване на типове напречни профили на улици е ексцентрични оси спрямо пътните платна и с двойни оси, за да се имат предвид при подробната нивелация. Когато схематичният план не може да се помести в един лист с посочените размери, се съставя на части, които се схождат.

2.3.4. Копия от схематичния план се използват за съставяне на проект за нивелация - IV клас, проект за подробна нивелация, опорен план и др.

3. НИВЕЛАЦИЯ - IV КЛАС

3.1. Общи положения

3.1.1. Нивелацията IV клас е основа за височинни измервания, свързани с изработване на:

- а) кадастрални планове в мащаби 1:1000 и 1:5000;
- б) едромашабната топографска карта в мащаби 1:10000, 1:5000 и 1:2000;
- в) нивелационни планове.

3.1.2. Нивелачните репери - IV клас условно се подразделят на:

- а) възлови нивелачни репери; .
- б) второстепенни нивелачни репери;

3.1.3 Нивелачните мрежи имат следната структура:

- а) нивелачни ходове;
- б) нивелачни полигони.

3.2. Съставяне на окончателния проект на нивелация - IV клас

3.2.1. Окончателният проект на нивелация - IV клас се съставя след цялостно проучване на идейния проект на местността, което включва окончателното определяне на местоположението на нивелачните репери при спазване на следните изисквания:

а) нивелачните репери да се предвидят на места, осигуряващи дълготрайното им съхраняване и запазване от бъдещи строителни и благоустройствени мероприятия, а именно: на цокли на сгради от камък с варов или циментов разтвор, изградени най-малко три години преди поставяне на реперите, на съоръжения и по изключение - в бетонирани в земята каменни блокове, които се поставят в здрава почва, отдалечени от естествено неустойчиви терени;

б) в незастроени територии нивелачните репери да се предвидят в обхвата на улицата на около 50 cm от уличната регулационна линия;

в) на мостове и водостоци нивелачните репери да се предвидят в бреговете устои или на покривни и подпарапетни плочи;

г) да не се предвижда поставяне на репери на основи на електрически стълбове с високо напрежение и на цокли на трансформатори;

д) да се осигури възможност върху всеки нивелачен репер да може да се постави лата в отвесно положение без да пречат стрехи, балкони, корнизи, дървета и др.;

е) да се осигури удобна връзка с държавните нивелачни репери, като при възможност се избягват улици с интензивно движение.

3.2.2. Окончателният проект на нивелачната мрежа - IV клас (**приложение 3**) се изработва върху копие от схематичния план и съдържа:

а) изходните и новоопределяеми нивелачни репери със съответните им условни знаци и номера, както и свързващите ги ходове, като ходовете между възлови репери се изчертават с червен туш, а ходовете между второстепенни репери - със син туш; ходовете-връзки с държавни нивелачни репери и контролните ходове между тях се изчертават с червен туш;

б) наименование на организацията-изпълнител, името на съставителя и на проверилия проекта.

3.2.3. Окончателният проект се съставя в два екземпляра и се прилага на местността след одобряването му от ръководителя на организацията-изпълнител.

3.3. Номериране на нивелачните репери

3.3.1. Новопроектираните нивелачни репери се номерират с арабски цифри по възходящ ред с начало северозападната част на обекта, като номерирането продължава по непрекъснати хоризонтални редове. Съществуващи нивелачни репери, чиито надморски височини ще се определят отново, запазват номерата си, при което тези номера не се използват за новопроектираните репери.

3.3.2. Номерата на реперите преди стабилизирането им се вдълбават върху плоската част на железния болт.

3.4. Стабилизиране на нивелачните репери

3.4.1. Нивелачните репери - IV клас се стабилизируют със стоманени болтове с размери и форма, дадени в приложение 4. Те се поставят:

- а) хоризонтално - в цокли на сгради и високи съоръжения;
- б) вертикално - в каменни блокове и в съоръжения, горните повърхности на които са до 1,20 m от нивото на тротоара, като водостоци, парапетни плочи на мостове и др.

3.4.2. В цокли на сгради и съоръжения (приложение 5) реперите се поставят при спазване на изискванията на т. 3.2.1/а, като:

- а) при каменна зидария мястото на болта се избира в средата на каменното блокче или във фуга на оформени каменни блокчета при условие, че болтът лежи върху блокчето, т.е. под него няма фуга;
- б) при неблагоустроени улици болтовете се поставят на 60 cm над терена и при благоустроени - на 30 cm от нивото на трайната настилка около сградата.

3.4.3. Каменните блокове (приложение 6), в които се поставят реперите, имат приблизително призматична форма с размери 20/20/50 cm и са от гранит, сиенит или твърд пясъчник. Горната повърхност на каменните блокове и околните им стени на 10 cm под нея са изградени. Болтът се поставя в дупка в средата на горната повърхност на каменния блок.

3.4.4. Новопоставените нивелачни репери трябва да се предпазват от разместване и повреди до заздравяването на бетона и ползването им трябва да започне най-рано 3 дни (за реперите в цокли) и 7 дни (за реперите в каменни блокове) след поставянето им. За предпазване от ръжда болтовете се покриват с миниум.

3.4.5. Всички новопоставени нивелачни репери се предават за опазване на общинските народни съвети (кметствата) с акт съгласно **Постановление № 96 на Министерския съвет от 1954 година.**

3.5. Репериране на нивелачните репери

3.5.1. Нивелачните репери се реперират задължително по два начина:

- а) ортогонален - спрямо точки от осовата мрежа или от единната снимачна и трасировъчна мрежа, което е необходимо за нанасянето им в схемата, регулачно-нивелационния план и надлъжните профили;
- б) от местни предмети, което е необходимо за откриването им на местността.

3.5.2. Нивелачни репери извън границите на застроителния и регулационен план се реперират от местни предмети и им се прави топографско описание.

3.5.3. При ортогонален начин на репериране за абсцисна ос се приема линия от осовата мрежа или от единната снимачна и трасировъчна мрежа,

спрямо която се спуска перпендикуляр от нивелачния репер, като се вписва абсцисата от поблизката точка.

3.5.4. При реперирание от местни предмети се измерват разстоянията най-малко от три близкостоящи трайни предмети до нивелачния репер с цел линейното му засичане. Разстоянията трябва да бъдат от обекти, разположени на не повече от 20 m от репера. Върху тях със синя блажна боя се поставя знак "" (квадратче с точка в центъра). Разстоянията се измерват хоризонтално с точност до сантиметър. До репери, поставени в цокли, със същия цвят се надписва "Н.Р." и съответният номер.

3.5.5. Данните от реперирането и скицата за разположение на репера и околните обекти се нанасят в карнет (приложение 7). В карнета всеки репер се описва на отделна страница. Реперите се подреждат по възходящ ред на номерата. В началото на карнета се реперират държавните нивелачни репери, използвани за връзка.

3.6. Инструменти и пособия

3.6.1. За нивелация - IV клас се използват либелни и компенсаторни нивелири със следните качества:

- а) увеличение на зрителната тръба най-малко 20 пъти;
- б) чувствителност на коинцидиращата цилиндрична либела 30" (ъглова стойност за отместване на мехурчето на 2 mm);
- в) установяване на компенсатора в хоризонтално положение с точност $\pm 0,5''$;
- г) чувствителност на кръглата либела 25.

3.6.2. Нивелирите се проверяват сезонно и периодично и при необходимост се ректифицират. При работа с тях задължително се спазват изискванията, дадени в придружаващите ги проспекти от фирмите-производителки.

3.6.3. Триногата на нивелира (сгъваема или несгъваема) трябва да бъде стабилна. При влажно време винтовете на металната глава следва да се разпускат, а при сухо и топло време да се затягат.

3.6.4. Използват се три- или четириметрови лати с кръгли либели и с едно или половинсантиметрови деления. При извършване на нивелацията латите се поставят на терена върху подложки (жабки) от чугун.

3.6.5. Латите се сравняват два пъти в годината с компаратор (преди и след работния сезон). При грешка в средния латов метър, по-голяма от 0,3 mm, латите не се използват. Двойка лати, на които разликата в началото (нулите) надвишава 0,15 mm, не се използват при нивелацията.

3.6.6. Проверката и поправката на нивелира и латите се извършва съгласно приложение 8.

3.7. Начин на измерване

3.7.1. Измерванията на местността се извършват при спазване на следните изисквания:

а) мястото на станцията да се избира върху здрав терен, така че визирните лъчи да са отдалечени от дървета, стълбове, сгради и други обекти, които могат да влияят на отчетите;

б) да се нивелира от средата, при равни разстояния от нивелира до латите, като разстоянията могат да бъдат с дължина до 60 m; допустимата разлика между разстоянията до двете лати е 5 m - за компенсаторни нивелири и 3 m - за либелни; тя не трябва да се натрупва в едно направление;

в) да се нивелира в две противоположни направления при атмосферни условия, позволяващи добра видимост и ясни образи; да не се правят измервания при силен вятър, изгрев и залез слънце и трептене на въздуха;

г) измерванията да започват и завършват в нивелачен репер, като броят на станциите между два съседни репера да бъде четно число, т.е. с която лата се започва, със същата да се завърши;

д) отчетите по латата да бъдат на височина най-малко 0,3 m от терена;

е) отчетите "назад" и "напред" да се извършват с точност до милиметър във възможно най-кратко време, като при всеки отчет се следи за положението на либелата;

ж) измерените данни да се записват в карнет (приложение 9).

3.7.2. Особени случаи при измерванията на местността:

а) при водни и други препятствия в широчина над 60 m нивелирането да се извършва съгласно т. 12.3.1 от "Инструкция за нивелация I и II клас" - ГУГКК, 1980 г.;

б) да се избягва нивелиране през мостове, надлези, пътни възли, а когато се налага, да се избират стабилни места за нивелира и латите и да се спира движението; в последния случай се допускат и неравни визирни разстояния, ако се извършват неколкостепенни отчети "назад" и "напред" при допустима разлика в изчислените превишения до 1 mm;

в) при нивелиране през нестабилни и заблатени терени да се избира подходящо място за нивелира, а латите да се поставят върху забити в терена колове (с дължина 60-80 cm), като на горната им повърхност се забиват гвоздеи.

3.7.3. В процеса на извършване на нивелацията и след завършването ѝ се правят следните контролни изчисления:

а) сумират се преките отчети по латите, които трябва да са равни на сумите от техните разлики; сумите се изчисляват по страници, като се записват с химикал (мастило) в края на всяка страница;

б) изчислява се разликата d в стойностите на превишенията от противоположните нивелирания между два съседни нивелачни репера, която не трябва да надвишава $\pm 10\sqrt{S}$ mm (S - дължина на хода в km); при по-голяма разлика се извършва трето измерване в едното направление; за окончателна стойност на превишението се взема средноаритметичната стойност от двете измервания, за които е изпълнено посоченото условие;

в) изчислява се несъвпадението W при сключване на затворени полигони, което не трябва да надвишава $\pm 12\sqrt{L}$ mm (L - дължина на полигона в km);

г) средната грешка за 1 km двойно нивелирано разстояние се определя по формулата

$$M = \pm \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{n} \left[\frac{d^2}{S} \right]} \text{ mm}$$

където:

n - брой на нивелачните ходове;

d - разликите в mm на превишенията в право и обратно направление на нивелирането;

S - разстояние между два съседни нивелачни репера в km.

$$M_{\text{доп.}} = \pm 5 \text{ mm.}$$

В приложения 10 и 11 са дадени примери за контролни изчисления.

3.8. Свързване на нивелация - IV клас са държавните нивелачни реperi

3.8.1. Нивелацията - IV клас се свързва с най-малко два държавни нивелачни реperi, като връзката се осъществява задължително с два независими хода, които се нивелират двукратно в противоположни посоки при допустима разлика между двете нивелирания

$$d \leq \pm 10\sqrt{S} \text{ mm}$$

където S е дължината на хода в km.

3.8.2. Връзката с държавните нивелачни реperi се прави след проверка помежду им. Допустимата разлика d_1 между превишениято, изчислено от надморската височина на реперите и средната стойност на превишениято, получено от измерването, е:

$$d_1 \leq \pm 10\sqrt{S} \text{ mm}$$

където S е дължината на хода между нивелачните реperi в km.

При неизпълнение на посоченото условие се ползват други близкостоящи държавни нивелачни реperi.

3.8.3. Когато държавните нивелачни реperi са отдалечени повече от 10 km от територията, за която се изработва нивелационен план, свързването на нивелацията IV клас може да се извърши с близкостоящи триангулационни точки с надморски височини, определени чрез геометрична нивелация, или със съществуващи нивелачни реperi IV клас. В този случай допустимата разлика се определя по формулата:

$$d_1 \leq \pm 15\sqrt{S} \text{ mm}$$

По изключение, с разрешение на Главното управление по геодезия, картография и кадастръ се допуска използване и на една триангулационна точка с

надморска височина, определена чрез тригонометрична нивелация, която се проверява при допустима разлика:

$$d_1 \leq \pm 18\sqrt{S} \text{ mm, при } S \text{ в km.}$$

3.8.4. В зависимост от вида на нивелачните репери от по-висок клас свързването се извършва, както следва:

а) посредством болта на показалеца на вековите (фундаментални) нивелачни репери, без те да се откриват;

б) посредством металически линеал или поставяне на латата по специален начин на стенни призми (приложение 12);

в) чрез поставяне на латата на най-високата точка от изпъкналата повърхност на стенните болтове или върху хоризонталната повърхност на каменните марки.

3.9. Изравнение на нивелация - IV клас

3.9.1. Изчислението и изравнението на нивелация - IV клас се извършва в съответствие с одобрения проект - като мрежа или като отделни ходове.

3.9.2. Нивелачните мрежи се изравняват по метода на най-малките квадрати, като се използват програми за ЕИМ, или по метода на проф. Попов. При използване на метода на проф. Попов е целесъобразно първо да се изравнят превишенията между възловите репери и след това - превишенията между останалите репери по ходове.

3.9.3. Нивелачните ходове се изравняват по метода на най-малките квадрати - средноаритметичен начин в съответните формуляри или с програми за ЕИМ.

3.9.4. Средната грешка M_1 след изравнението за 1 km двойно нивелирано разстояние се определя по следните формули:

а) за отделен нивелачен ход:

$$M_1 = \pm \frac{W_1}{[S]} \text{ mm}$$

б) за нивелачна мрежа, изравнена по условен начин или по полигоновия метод на проф. Попов:

$$M_1 = \pm \sqrt{\frac{[PVV]}{r}} \text{ mm}$$

в) за нивелачна мрежа, изравнена по посредствен начин или по възловия метод на проф. Попов:

$$M_1 = \pm \sqrt{\frac{[PVV]}{n-4}} \text{ mm}$$

където:

W_1	- несъвпадение в нивелачния ход между дадено и измерено превишение (в mm);
S	- дължина на ход между съседните репери (в km);
$P = \frac{1}{Skm}$	- тежест;
V	- поправка (в mm);
r	- брой нормални уравнения;
n	- брой измерени превишения;
u	- брой на неизвестните.

3.10. Технически отчет и схема на нивелация - IV клас

3.10.1. Техническият отчет за нивелация - IV клас се съставя след приключване на работите и съдържа кратко описание и характеристика на географските и топографски условия за територията, върху която е създадена нивелачната мрежа и данни за:

- а) държавните нивелачни репери, с които е свързана нивелация - IV клас;
- б) съществуващите нивелачни репери - IV клас;
- в) броя, начина на стабилизиране и вида на новопоставените репери, наименованията на улиците и местностите, на които са разположени;
- г) инструментите и пособията, с които е извършено измерването;
- д) постигнатата точност на измерванията преди изравнението;
- е) начина на изравнение и точността след изравнението;
- ж) оценка на качеството на извършената работа, направена въз основа на получените резултати.

3.10.2. Схемата на нивелация - IV клас (приложение 13) се изработва в подходящ мащаб на инженерно платно и освен съдържанието на окончателния проект в нея се означават: посоката на нарастване на всяко превишение, стойността на превишенията, разстоянията в km, номерата на затворените полигони и техните несъвпадения.

3.10.3. Техническият отчет, схемата на нивелацията - IV клас, формулярите за стойностите на превишенията и за изчисление на несъвпаденията в затворените полигони, резултатите от изравнението и списъкът на надморските височини на нивелачните репери се подвързват в тетрадка със сини твърди корици и се предават в Дирекция "Централен кадастър".

4. ПОДРОБНА НИВЕЛАЦИЯ

4.1. Общи положения

4.1.1. Подробната нивелация изобразява релефа на терена по улиците, площадите и водните течения чрез надлъжни и напречни профили и чрез площна нивелация на терени, определени за обществени мероприятия.

4.1.2. Надлъжните профили се изработват по осите на пътните платна на уличната мрежа в съответствие с утвърдените им от застроителния и регулационен план типови напречни профили. Несъвпадението на осите на

пътните платна с уличните оси се отбелязва в графа "ситуация" на надлъжния профил и в обяснителната записка, като оста на пътното платно се определя в хоризонтално и вертикално положение.

Надлъжните профили се състоят от подробни теренни точки по осите на уличните платна, отстоящи на разстояние 20 m, а когато теренът се изменя - и на по-малко.

4.1.3. На характерни места от релефа на терена, където наклонът се променя по линии, разположени перпендикулярно на оста на надлъжния профил, се нивелират точки, които определят напречните профили.

4.1.4. Едновременно с точките, които определят надлъжните и напречни профили, се нивелират точките от:

а) входове, стъпала, цокли, прагове, прозорци на сутеренни етажи и зимници от всички сгради (вкл. входове на гаражи), разположени на уличната регулационна линия, а за обществени сгради и когато те са разположени в кварталното пространство до 20 m от уличната регулационна линия;

б) бордюри в уличната мрежа;

в) горните повърхности на релсов път;

г) надземните части на подземни проводни;

д) дъната на водни течения и съоръжения по тях;

е) основи на паметници, на стъбла на охранявани дървета и др.

4.1.5. Височинното определяне на обектите на подробната нивелация се извършва чрез геометрична или тригонометрична нивелация.

4.2.1. Идейният проект за подробна нивелация се изработва върху копие от схематичния план съобразно местоположението на нивелачните репери - IV клас и триангулационните точки, определени по височина чрез геометрична нивелация IV клас, характера на терена, конфигурацията на уличната мрежа и др.

4.2.2. Ходовете на подробната нивелация са :

а) първостепенни, когато започват и завършват с нивелачни репери и триангулационни точки, определени по височина чрез геометрична нивелация - IV клас и са с дължина до 1000 m;

б) второстепенни, когато се определят от нивелачен репер или триангулационна точка и точка от първостепенен ход или две точки от първостепенен ход;

в) третостепенни, когато се определят от една или две точки от второстепенни ходове (допускат се по изключение за малки разстояния).

4.2.3. Първостепенните и второстепенните ходове се определят по държавната пътна мрежа, булеварди, главни улици, водни течения и др. с оглед удобното им нанасяне на профилите.

4.2.4. Ходовете на подробната нивелация се номерират в процеса на измерванията на местността, като се спазва последователността на нивелирането им.

Местоположението на напречните профили се определя и при изпълнение работите на местността.

4.3. Инструменти и пособия за подробната нивелация

4.3.1. Геометричната нивелация се извършва с либелни или компенсаторни нивелири, които имат следните качества:

- а) увеличение на зрителната тръба най-малко 20 пъти;
- б) чувствителност на либелата 40";
- в) установяване на компенсатора в хоризонтално положение $\pm 0,5''$.

Използват се лати с едносантиметрови деления, снабдени с кръгли либели.

Проверката и поправката на нивелира и латите се извършват съгласно приложение 8.

4.3.2. Тригонометричната нивелация се извършва с електрооптически далекомери с точност на ъгломерния инструмент най-малко 1' и на далекомера - 2-3 cm за разстояние до 2 km. Използват се отражатели с единични призми, които е удобно да се държат с ръка.

4.4. Изпълнение на подробната геометрична и тригонометрична нивелация

4.4.1. Подробната геометрична нивелация се извършва в една посока при спазване на следните изисквания:

а) Латата се поставя на нивелачен репер или триангулационна точка, от които започва измерването. Следва отчитане към подробните точки и се завършва към стабилизирана осова точка или към точка, на която латата е поставена на подложка (жабка), като при преместването на нивелира се започва от тази точка. Допустимото разстояние между нивелира и латата е 100 m, а за подробни точки - до 130 m.

б) Нивелирът се поставя така, че да се измерят повече подробни точки.

в) Разстоянията по оста на уличното платно се отмерват с ролетка.

г) Подробните точки (прагове, входове и др.) в страни от оста на уличното платно трябва да бъдат предварително определени чрез заснемане по ортогонален метод.

д) Улици с направление изток-запад се нивелират от запад към изток, с направление север-юг - от юг към север, а улици с междинни направления се нивелират от северозапад към югоизток и от югозапад към североизток.

4.4.2. Подробната тригонометрична нивелация е целесъобразно да се извърши едновременно с измерванията за координиране на осовите точки при спазване на следните изисквания:

а) Инструментът да се стационарира на всяка осова точка и се измерват хоризонталните посоки, вертикалните ъгли, разстоянията и превишенията към съседните осови точки. Следва отчитане към подробните точки по всяка осова линия. Ако по нея вече са направени измервания от друга осова точка, те не се повтарят.

б) Хоризонталните посоки и вертикалните ъгли към осовите точки се измерват в един гирус при двете положения на зрителната тръба при следните допустими разлики в стойностите на:

- двойната колимационна грешка 40^{cc} - за теодолит с директна точност 2^c и 100^{cc} - за теодолит с директна точност 1^c;

- индексната грешка $30''$ и $60''$ съответно за теодолит с директна точност $2''$ и $1''$.

в) Разстоянията и превишенията към всяка осова точка се измерват един път и се редуцират за влияние на атмосферните условия, проекцията, кривината на Земята и рефракцията, ако сумарната стойност на корекциите е по-голяма от 5 cm.

г) За точките от надлъжните и напречните профили и другите подробни точки в страни от оста на уличното платно се измерват хоризонталните посоки и вертикалните ъгли само при първо положение на зрителната тръба и едни път разстоянията и превишенията.

д) Връзката с нивелачните репери или триангулационните точки се осъществява или с пряко поставяне на отражателя върху тях, или с пренасяне на превишенията на най-близкостоящите до реперите осови точки чрез геометрична нивелация.

4.4.3. В случаите, когато осовите точки са координирани аналитично, след трасирането им по данните от цифровия трасировъчен карнет и стабилизирането им с временни знаци се изпълняват от всяка точка дейностите по т. 4.4.2 - букви "г" и "д".

4.4.4. При изпълнение на подробната геометрична и тригонометрична нивелация трябва да се спазват следните общи изисквания:

а) улици в старинни части на населени места, определени без оси, а само чрез улични регулационни линии, се нивелират по подходящо избрани оси, преминаващи централно на пътните платна (по най-изпъкналата им част или по най-вдлъбнатата);

б) улици в криви се нивелират по осите; точките от кривите се отлагат на местността по данни от графичното им разбиване (от плана);

в) улици, които продължават извън населеното място като пътища от държавната пътна мрежа, се нивелират извън границите на регулационния план на разстояние до 150 m; това се отнася и за реки, канали и други водни течения, като при наклон на терена до 1% се нивелират на разстояние до 400 m.

4.4.5. Точността на подробната нивелация се определя чрез разликата между превишението, определено от надморските височини на дадените точки, и измереното на местността превишение. Тази разлика не трябва да надвишава $d = 30\sqrt{S}$ mm, където S е дължината на хода в km.

4.5. Обекти на подробната нивелация

4.5.1. При подробната геометрична нивелация осовите точки се нивелират на камъка (респективно колчето, тръбичката при аналитично координирана осова мрежа) само с визури "назад" и "напред", като тези, които са измерени в един ход, се измерват и във всички останали ходове, които минават през тях. Нетрасирани осови точки, попадащи в сгради (приложение 14), се нивелират, като се вземат точки на сградата на местата, където тя се пресича от совите линии, и за височина на осовата точка се приема средноаритметичната стойност от надморските височини на нивелираните точки.

4.5.2. На всички сгради, разположени на уличната регулационна линия, се нивелират стъпалата, цоклите, праговете и други характерни елементи от тях, като:

а) входовете на сградите, които са наравно с тротоара се нивелират с една точка на самия вход, а когато има стъпала - на най-горното стъпало;

б) цоклите се нивелират с една точка, а когато има праг и цокъл - само на прага;

в) зимнични прозорци се нивелират, само ако са над терена; когато те са на една височина се взема литова точка само на единия, а при различни височини - на двата крайни; илюминатори и шахти на подземни етажи не се нивелират;

г) обектите по букви "а", "б" и "в" се нивелират и за всички масивни обществени сгради и жилищни блокове, разположени в кварталното пространство до 20 m от уличната регулационна линия.

4.5.3. Бордюрите се заснемат и нивелират, като се вземат латови точки в началото и края на кривата (приложение 15) и последователно се правят отчети за височината на бордюра и на регулата. При смяна на надлъжните наклони на улиците също се нивелират точки на бордюрите и на регулите на местата, където надлъжният наклон се променя. При улици с бордюри и платна без настилка се вземат латови точки само на бордюрите.

4.5.4. От съоръженията на подземните проводи се нивелират:

а) декоративни и масивно изградени чешми, като се определят височинно точки в основите им;

б) чешми от гравитачни водопроводи, като се определят височинно точки на водоизтичащите тръби;

в) обществени кладенци, като се определят височинно точки на повърхността на терена;

г) противопожарни кранове;

д) всички надземни части на канализационната, топлофикационната, силнотоковата и слаботоковата мрежа.

4.5.5. На релсов път, който минава по улица или я пресича, се нивелират повърхностите на двете релси. При пресичане на улица с гаров район се нивелират релсите на всички коловози и терена около рампата.

4.5.6. Коригирани и некоригирани водни течения и канали се нивелират по геометричната им ос, която се трасира с дървени колчета (чрез графични данни) спрямо близкостоящи осови точки. Вземат се латови точки на дъното на канали и реки при вливането им в други водни течения и се отбелязват светлите отвори на покритите канали. Нивелират се след заснемане и всички съоръжения по водните течения като мостове, водостоци, прагове, баражи, укрепителни стени и други.

В приложение 16 са показани точките от мост, за който се вземат данни при подробната нивелация.

4.5.7. Означават се и се нивелират границите на скалисти, мочурливи и свличащи се терени, разположени по протежението на уличната ос.

4.5.8. Напречните профили се измерват едновременно с надлъжните профили в посока, перпендикулярна на осовите линии на предварително

определени с техническия проект места и на други места, уточнени при измерванията на надлъжните профили. Посоките на напречните профили се определят с двойна петостенна призма. При осови линии в крива посоката на напречния профил трябва да сочи центъра на кривата, което се постига с помощта на хордите (хордата се разполовява и издигнатият към нея перпендикуляр е посоката на напречния профил).

4.5.9. Връзката между надлъжен профил и напречните профили се осъществява чрез точки от надлъжния профил, които се използват за центрове на напречните профили.

4.5.10. Местата на напречните профили се определят от план, в който релефът е изобразен с хоризонтали или в процеса на подробната нивелация, като обхващат не само пространството между регулационните линии, а и 15-20 m от кварталното пространство, като се избират:

а) характерни места, където напречният наклон на терена на улицата рязко се променя;

б) улици, които са в изкоп или в насип, като се вземат латови точки и от естествения терен (приложение 17-а);

в) улици, които имат разлика във височините на двете улични регулационни линии по-големи от 1 m (приложение 17-б) или разликата във височината на осовата линия и уличната регулационна линия е от 0,5 до 1 m;

г) характерни места по водните течения и задължително при пресичането им с крайните линии на регулационния план; широчината на профилите се определя така, че крайните им точки да имат по-високи надморски височини от високите води (приложение 17-в); когато съществуващото водно течение не съвпада с проектираната корекция, напречният профил обхваща и двете, независимо че са на разстояние едно от друго; в напречния профил на водното течение задължително се включват и местата, които се заливат при високи води и крайбрежните улици;

д) съществуващи и новопроектирани надлези, подлези и пътни възли; за съществуващите пътни съоръжения напречните профили се правят на характерни места, а за новопроектираните - по надлъжните им оси през 10 m с обхват най-малко 20 m извън уличната регулационна линия.

4.5.11. Данните от подробната нивелация се записват в карнети (приложения 18 и 19), като при записването се спазват изискванията за автоматизираната обработка на карнетите.

4.6. Допълнителни данни, които се вземат при подробната нивелация

4.6.1. За изготвяне на обяснителната записка за цялото населено място се вземат данни за вида на почвата и наличието на свлачища, мочурища, обриви, скали и се определя дълбочината на подпочвените води по дълбочината на кладенците.

4.6.2. За съставянето на надлъжните профили и опорния план на уличната мрежа се вземат данни за вида на настилките на уличните платна, като се означават границите на различните видове настилки.

4.6.3. В карнета в графа "забележка" се отбелязва дълбочината на водата и на дъното на обществените кладенци.

4.6.4. За правилното оразмеряване на напречните профили на водните течения се вземат данни за:

- а) режима на водните течения;
- б) котите на настилката на мостовете и на дъното на водното течение, дебелината на мостовата конструкция и широчината на светлия им отвор;
- в) вида, светлия отвор на водостоците и високите води;
- г) облицовката на коригираните водни течения и високите води.

4.7. Изчисление на подробната нивелация

4.7.1. Надморските височини на осовите точки и точките от подробната нивелация се изчисляват ръчно в съответните карнети или с програми за ЕИМ, като се изхожда от надморските височини на нивелачните репери - IV клас.

4.7.2. При ръчно изчисление на геометрична нивелация надморските височини на осовите точки и на подробните точки се изчисляват в карнета едновременно (приложение 18), като надморските височини на осовите точки се изчисляват с точност до mm, а на подробните точки - до cm. Несъвпадението между разликата във височините на нивелачните репери и сумата от измерените превишения се разпределя между отделните превишения.

4.7.3. При ръчно изчисление на тригонометрична нивелация пространствените координати (X, Y, H) се изчисляват първо за осовите точки, а след това и за подробните точки.

4.7.4. При ръчно изчисление на подробната нивелация всички изчисления се правят задължително двукратно от две технически лица.

4.7.5. При подробната геометрична нивелация осовите точки, включени в няколко хода, получават надморски височини във всеки ход. При разлика в надморските височини до 3 cm, те се осредняват. При разлика по-голяма от 3 cm се повтарят измерванията. За резултатите от неколкотократно определяне на надморските височини на осовите точки се съставя списък, който съдържа номера, измерените различни надморски височини и изчислената средна надморска височина на всяка осова точка.

4.7.6. При изчисление на подробната геометрична и тригонометрична нивелация е помощта на програми за ЕИМ данните от измерванията се въвеждат посредством видеотерминал в оперативната памет на машината и след обработката им като резултат се извежда листинг с номерата и надморските височини на всички точки и запис на магнитна лента с управляваща информация за чертане на профилите с автоматичен координатограф. В допълнението към приложение 18 е дадено изискването за записване на данните в карнетите, така че да могат да се въвеждат непосредствено от тях за обработка в ЕИМ.

4.8. Съставяне на надлъжни профили

4.8.1. Надлъжните профили се изработват върху подплатена милиметрова хартия или прозрачна недеформираща се материя с милиметрова мрежа и по изключение - върху неподплатена милиметрова хартия, кантована от страни. Материята, върху която се изчертават надлъжните профили, е на рула с широчина 0,35 cm (използваема 0,29 cm) и дължина до 3 m.

4.8.2. Надлъжните профили се нанасят в мащаб 1:1000 - за дължините и 1:100 за височините.

4.8.3. Профилите се нанасят, като се започне от тези по пътищата и главните улици, които по възможност се събират в едно руло. Когато ходовете на подробната нивелация не съвпадат надлъжните профили, както е в повечето случаи, то при нанасянето им данните се вземат от различните нивелачни ходове.

4.8.4. Всеки надлъжен профил се оформя съгласно текста към **приложение 20**.

4.8.5. В надлъжните профили на крайбрежните улици се нанася с непрекъсната линия дъното на водното течение. Пресечните точки на уличните оси с реки, канали, насипи, железопътни линии, пътища и други се показват в профила, а над него се дават напречните разреза на мостове, водостоци, надлези и други със светлите им отвори, дебелината на конструкцията и надморските височини на настилката, дъното, високите и ниските води.

4.8.6. Надлъжни профили на водни течения се нанасят в посоката, обратна на течението им, а когато има крайбрежна улица, тя определя посоката на нанасяне. При очертаване на дъното на водното течени се показват заустванията на канализационната мрежа и на други водни течения и с прекъсната линия се нанася теренът на крайбрежните улици.

4.8.7. Обектите на подробната нивелация се изобразяват в профилите с условни знаци (приложение 21).

4.9. Съставяне на напречни профили

4.9.1. Напречните профили се нанасят на отделни рула на неподплатена милиметрова хартия, кантована от всички страни, като дължините се нанасят в мащаб 1:200, а височините - в мащаб 1:100 или в мащаб 1:100 за дължините и за височините.

4.9.2. Напречните профили (**приложение 22**) се състоят от две части: очертание на терена, перпендикулярно на уличната ос, и пояснителни графи. Оформянето им се извършва съгласно текста към **приложение 22**.

4.9.3. Напречните профили на водни течения се съставят в посоката на крайбрежните улици, като се означават дъното, теренът на крайбрежните улици, надморските височини на съоръженията и др.

4.10. Схематичен план на ходовете на подробната нивелация

4.10.1. Схематичният план на ходовете на подробната нивелация (**приложение 23**) се изработва върху хелиографно копие от схематичния план (т. 2.3).

4.10.2. В схематичния план на ходовете на подробната нивелация освен съдържанието на схематичния план по т. 2.3.2 се нанасят следните данни:

- а) ходовете на подробната нивелация, изчертани с червен туш, успоредно на осовите линии;
- б) номерата на ходовете, надписани на подходящо място с червен туш с арабски цифри с височина 2 mm.

4.11. Регулачно-нивелационен план

4.11.1. Регулачно-нивелационният план се изработва на неподплатен кадастрон с размери 100/70 cm и използваема площ 80/50 cm в мащаби 1:2000 или 1:1000, съгласно изискванията на техническото задание.

4.11.2. Регулачно-нивелационният план (**приложение 24**) съдържа:

- а) улиците, площадите и номерата на кварталите, които те заграждат;
- б) водните течения;
- в) осовите точки, означени с условни знаци, номерата и надморските им височини;
- г) характерни обществени сгради и съоръжения;
- д) нивелачните репери, означени с условни знаци, номерата и надморските им височини;
- е) релефа на терена, изобразен с хоризонтали;
- ж) местата на напречните профили, означени с прекъснатата линия и техните номера;
- з) номерата на рулата и профилите.

4.11.3. Регулачно-нивелационният план се изчертава чрез:

- а) ръчно копиране на съдържанието му от регулационния план, ако двата плана са в еднакъв мащаб;
- б) дигитализиране от регулационния план само на съдържанието на регулачно-нивелационния план и изчертаване с автоматичен координатограф;
- в) пантографиране.

4.11.4. Регулачно-нивелационният план се оформя съгласно текста към **приложение 24**.

4.12. Опорен план

4.12.1. Опорният план (**приложение 25**) се изработва на хелиографно копие от схематичния план.

4.12.2. В опорния план се означават:

- а) видът на настилките на улиците и площадите, както следва: асфалт - черен цвят, паваж - червен цвят, макадам - виолетов цвят, калдъръм - кафяв цвят, без настилки - жълт цвят;

б) свличащите се терени, териториите, непригодни за застрояване, заблатените места и други територии от този вид.

4.13. Справочен регистър

4.13.1. Справочният регистър съдържа:

а) номерата и надморските височини на всички репери от I, II, III и IV клас в обекта, подредени по възходящ ред на техните номера;

б) номерата и надморските височини на осовите точки, подредени по възходящ ред на техните номера;

в) дължините на осовите линии;

г) номера и страницата на карнета от подробната нивелация, където са вписани данните от нивелирането по осовата линия;

д) номерата на рулото и на профила, където е нанесена осовата линия.

4.13.2. Справочният регистър се съставя ръчно във формуляри по образец (приложение 26) или по автоматизиран начин, ако данните от нивелацията се обработват с ЕИМ.

4.13.3. Справочният регистър се съставя в два екземпляра - оригинал и препис.

4.14. Копия от плановете и материалите на подробната нивелация

4.14.1. Копията от надлъжните профили и регулачно-нивелационния план се изработват чрез:

а) механично копиране;

б) автоматично чертане;

в) ръчно копиране (по изключение).

4.14.2. От надлъжните профили се изработват две копия, а от регулачно-нивелационния план - три копия на инженерно платно или прозрачна материя, съобразно метода на изработването им.

4.15. Площна нивелация

4.15.1. С площна нивелация се изобразява релефът на вътрешноквартални пространства, площади, големи кръстовища и други територии, предвидени за обществени мероприятия. Тези територии се определят в техническото задание.

4.15.2. Върху територията, определена за площна нивелация, се проектира и трасира мрежа от квадрати със страна 20, 10 или 5 m (посочва се в техническото задание), като при възможност една от страните на мрежата се проектира успоредно на регулационната линия. Върховете на мрежата се означават с временни знаци (колчета, гвоздеи, с тебешир при асфалтирани територии).

4.15.3. За площната нивелация се води скица в мащаб 1:500, в която се нанасят точките и номерата им, характерни теренни форми и ситуационни

обекти. При застроени територии скицата се оформя върху копие от плана (приложение 27).

4.15.4. Измерванията се извършват със същите инструменти както за надлъжните и напречни профили и при същите изисквания. Измерванията могат да се извършат и с нивелир с хоризонтален кръг, като се отчитат оптически разстоянията и хоризонталните посоки. В този случай, както и при тригонометрична нивелация, не е необходимо да се прави предварително разбиване на мрежа, но трябва да се вземат достатъчен брой точки, необходими за правилно изобразяване на релефа.

4.15.5. При площната геометрична нивелация се измерват върховете на квадратите, като отчетите се записват в карнета в графа "в средата". Характерните релефни форми, запазващи се сгради, паметници и други се нивелират след заснемането им по положение по геодезически методи. Обекти с линейни форми (пътища, пътеки, канали и др.) се нивелират в пресечните им точки на квадратната мрежа.

4.15.6. При площната нивелация се изобразяват цоклите, приземните прозорци, бордюрите и други обекти на сгради и съоръжения, запазващи се по застроителния план.

4.15.7. Измерванията на местността се контролират, като се спазват изискванията за подробна нивелация.

4.15.8 Надморските височини на точките при площната нивелация се изчисляват в карнет, като несъвпадението се разпределя върху отчетите на отделните станции.

4.15.9. Данните от площната нивелация се нанасят в мащаб от 1:250 до 1:500 върху неподплатен кадастрон с размери до 100/70 cm използваема площ до 80/50 cm (**приложение 28**). Точките от квадратната мрежа се отбелязват с кръстчета и се надписват надморските им височини. Нанасят се и всички осови точки, регулационните линии до 30 m извън обекта, заснетите допълнителни теренни точки, на които се надписват надморските височини, както и сградите и съоръженията с надморските височини на взетите по тях точки.

4.15.10. От надморските височини на нанесените точки се интерполират хоризонтали със сечение през:

- а) 0,20 m - за терени с наклон до 5%;
- б) 0,50 m - за терени с наклон от 5% до 12%;
- в) 1 m - за терени с наклон над 12%;

4.15.11. Планът на площната нивелация се оформя с условните знаци за топографски планове. Ситуационните обекти и форми на изкуствено нарушен релеф се изчертават с черен туш, а хоризонталите и естествените релефни форми - с кафяв туш.

4.15.12. От плана за площна нивелация чрез ръчно копиране се изработва едно копие на инженерно платно.

4.16. Технически отчет

4.16.1. Техническият отчет се съставя след приключване на работите на местността и в канцеларията и съдържа:

- а) наименование на инвеститора;
- б) наименование на изпълнителя;
- в) наименование на обекта с кратко географско и топографско описание, хидроложки и геоложки данни;
- г) сведения за регулационния план и степента на неговото прилагане;
- д) данни за вида на уличните настилки, за водопроводната и канализационна мрежа;
- е) данни за природни забележителности и защитени исторически и културни обекти;
- ж) данни за нивелацията - IV клас: използвани репери от по-висок клас, брой на новопоставени репери, начин на стабилизирането им, връзки с по-високите класове нивелачни репери, използвани инструменти, начин на изравнение и оценка за точността;
- з) данни за подробната нивелация: дължина на надлъжните профили (в km), брой на рула и профили, начин на измерване, изчисление и нанасяне, площна нивелация, начин за изработване на копията.

4.16.2. Техническият отчет се съставя в два екземпляра и се подвързва в тетрадка с меки зелени корици.

4.16.3. В случаите, когато нивелация - IV клас и подробната нивелация за един обект са в обща проектно-сметна документация, се съставя общ технически отчет, който освен данните по т. 3.10.1, съдържа и данните по т. 4.16.1 - букви "г", "д", "е" и "з".

4.17. Книжа и материали, които се предават след изработване на нивелацонния план

4.17.1. В държавния геодезически и картографски фонд към Дирекция "Централен кадастър" се предава тетрадката за нивелация - IV клас, съгласно т.3.10.3.

4.17.2. В техническите архиви на съответните общински народни съвети се предават:

- а) от нивелацията - IV клас: реперните и нивелачни карнети, актовете за предаване на нивелачните репери за опазване, схемата на нивелацията - IV клас, списъкът на надморските височини на реперите и техническият отчет;
- б) от подробната нивелация: схематичен план (оригинал и копие), нивелачните карнети от подробна и площна нивелация, надлъжни профили (оригинали и две копия) напречни профили, регулачно-нивелационен план (оригинал и три копия), план за площна нивелация (оригинал и копие), опорен план, справочен регистър (оригинал и копие) и техническият отчет.

5. ПОДДЪРЖАНЕ И ОБНОВЯВАНЕ НА НИВЕЛАЦИОННИТЕ ПЛАНОВЕ

5.1. Общи положения

5.1.1. Поддържането и обновяването на нивелационните планове има за цел да осигури пълна и точна техническа документация за проучвателните, проектните и строителни работи и за други народостопански нужди,

5.1.2. Обекти на поддържане и обновяване в нивелационните планове са писмените и графични материали за:

- а) нивелация - IV клас;
- б) схематичния план;
- в) надлъжните профили;
- г) регулачно-нивелационния план;
- д) опорния план;
- е) справочния регистър.

5.1.3. Поддържане или обновяване на нивелационни планове се извършва въз основа на:

- а) одобрени изменения или разширения в уличната регулация;
- б) прилагане на плана за вертикално планиране;
- в) изменения в нивото на улиците и техните настилки, настъпили след строителни и благоустройствени мероприятия.

5.1.4. Нивелационните планове се поддържат:

- а) текущо, при което всяко изменение по т. 5.1.3 се отразява в материалите на нивелационния план в текущата година на изменението;
- б) периодично, чрез еднократно внасяне на изменения, настъпили в продължение на няколко години.

5.1.5. Обновяване на нивелационни планове се извършва:

- а) след текущо или периодично поддържане, в резултат на което плановете и материалите стават технически трудно използваеми;
- б) при изработване на застроителен и регулационен план с незначителни изменения в уличната регулация, спрямо предшестващата.

5.1.6. Нов нивелационен план се изработва, когато с новия застроителен и регулационен план уличната регулация в голяма степен е изменена спрямо предшестващата.

5.1.7. При поддържането и обновяването на нивелационните планове се спазват техническите изисквания за тяхното изработване, отразени в настоящата инструкция.

5.2. Проучване на съществуващите материали

5.2.1. Преди да се извърши поддържане или обновяване на нивелационните планове се извършва проучване на материалите по т. 5.1.2 на местността и в канцеларията.

5.2.2. При канцеларското проучване на нивелацията - IV клас се проверяват:

- а) схемата на нивелацията, свързането ѝ с нивелачни репери от по-висок клас и годината на изпълнението;
- б) начините на измерване, изравнение и точността на мрежата.

5.2.3. При проучването на местността на нивелацията - IV клас се прави оглед за:

- а) състоянието на нивелачните репери;
- б) достоверността на реперните данни и топографските описания;
- в) застрашени от унищожаване или унищожени нивелачни репери, като се уточнява местоположението на нови репери.

5.2.4. Данните от проучването за състоянието на нивелачните репери се нанасят на хелиографно копие от схематичния план, като унищожените репери се зачертават с кафяв цвят, а уточнените места на нови репери с отбелязват със син цвят. За унищожените и съществуващите проверени репери се съставя акт съгласно **Постановление № 96 на Министерския съвет от 12.11.1954 г.**

5.2.5. Канцеларското проучване на материалите от подробната нивелация обхваща проверка на:

- а) техническото им състояние;
- б) изискванията, при които е извършена подробната нивелация и нейната точност;
- в) изпълнител и година на изпълнение;
- г) прилагането на плана за вертикално планиране;
- д) предвижданията за предстоящи строителни и благоустройствени мероприятия по уличната мрежа, включително и подземни проводни и съоръжения;
- е) приложени изменения и разширения в уличната регулация и степента на прилагането им;
- ж) допълнително трасирани осови точки.

5.2.6. При проучването на материалите от подробната нивелация на местността се конкретизират резултатите от канцеларското проучване за настъпили или предстоящи изменения в уличната мрежа.

5.2.7. Настъпилите изменения се нанасят с кафяв молив върху хелиографни копия от схематичния план на подробната нивелация или от регулачно-нивелационния план, а унищожените обекти се зачертават със същия цвят.

5.2.8. На основание на проучванията в канцеларията и на местността се прави подробен анализ и оценка на състоянието на нивелационния план по отношение на:

- а) актуалността на плана;
- б) техническото състояние на материалите и възможността за тяхното използване.

5.2.9. Анализът и оценката на състоянието на нивелационния план се отразяват в технически отчет, в който се обосновава целесъобразността от извършване на периодично поддържане или обновяване на съществуващия план или изработване на нов план. На основание на оценките и препоръките в

техническият отчет се съставя технически проект и проектно-сметна документация.

5.3. Поддържане на нивелация - IV клас

5.3.1. За необходимите репери, които трябва да се поставят, се съставя проект върху копие от схемата за нивелацията - IV клас, като се показва начинът за включването им в нивелачната мрежа. Проектира се включване на новопоставените репери в запазени възлови нивелачни репери. Номерата на новопроектираните репери следват непосредствено след последния номер в списъка на съществуващите нивелачни репери.

5.3.2. Новопоставените репери се стабилизират и реперират съгласно т. 3.4 и 3.5 от настоящата инструкция. Данните за тях се вписват в съществуващите реперни карнети след последната използвана страница, като се вписва датата на репериране, организацията-изпълнител и трите имена на конкретния изпълнител, който се подписва. В карнета данните за репери, които са унищожени, се зачертават и се вписва текст "унищожен".

5.3.3. Измерванията за определяне на новопоставените репери се извършват съгласно точки 3.6 и 3.7 от настоящата инструкция. В измерванията се включват и репери, които при визуална проверка дават основание да се предполага, че са променили височинното си положение.

5.3.4. Надморските височини на новопоставените и преизмерени репери се определят чрез ходове, включени в най-близките възлови нивелачни репери от IV клас или в нивелачни репери от държавната нивелация.

5.3.5. Надморските височини на изходните нивелачни репери се проверяват чрез двукратно измерване на превишението между тях. Счита се, че реперите не са променили височинното си положение когато разликата d_1 между превишението, изчислено от надморските им височини, и измереното на местността превишение удовлетворява условието:

$$d_1 \leq (5 + 10\sqrt{S}) \text{ mm} \quad (\text{за нивелачни репери IV клас});$$

$$d_1 \leq 10\sqrt{S} \text{ mm} \quad (\text{за нивелачни репери I, II и III клас});$$

В противен случай се ползват други близкостоящи репери, за които тези условия се изпълняват.

5.3.6. Данните от измерванията на местността за нивелация - IV клас и контролните изчисления съгласно т. 3.7 от настоящата инструкция се вписват в нови карнети и формуляри.

5.3.7. Надморските височини на новопоставените нивелачни репери се определят по средноаритметичен начин, след което се вписват в справочния регистър след последния използван ред.

5.4. Поддържане на подробната нивелация

5.4.1. Ходовете на подробната нивелация се означават върху копие от схематичен план с кафяв цвят, а унищожените обекти и данни се зачертават със същия цвят.

5.4.2. Подробната нивелация за новопроектираните улици се извършва и изчислява съгласно т. 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 и 4.7 от настоящата инструкция.

5.4.3. Надлъжните профили за нови улици, площади и коригирани водни течения се нанасят и оформят съгласно т. 4.8 от настоящата инструкция на нови рула. Номерата на рулата и профилите следват последните номера от съществуващия нивелационен план.

5.4.4. Поддържането на надлъжните профили на съществуващи улици и площади се извършва върху наличните оригинали. Промените се нанасят с кафяв туш, като старите цифрови и графични данни се зачертават с кафяви кръстчета. При всяко изменение или допълнение се надписва пояснителен текст за причините, които са го наложили, датата, на която е извършено, името и подписа на изпълнителя.

5.4.5. В копията от надлъжните профили, изработени съгласно т. 4.14.1 от настоящата инструкция, не се откопирва унищоженото съдържание.

5.4.6. При необходимост напречните профили се съставят изцяло отново съгласно т. 4.9 от настоящата инструкция.

5.4.7. В регулачно-нивелационния план се отразяват:

- а) промените в уличната регулация, като се вписват съответните рула и профили;
- б) местоположението и надморските височини на новопоставените нивелачни репери;
- в) местоположението на новите напречни профили;
- г) промените в отреждането на терените по регулационния план.

5.4.8. Промените и допълненията в регулачно-нивелационния план се отразяват с кафяв цвят, като недействителните цифри и линии се зачертават с кафяви полегати кръстчета.

5.4.9. Опорният план се поддържа, като върху хелиографно копие от оригинала се означават промените във вида на настилките на улиците и площадите в съответствие с т. 4.12 от настоящата инструкция.

5.4.10. Справочният регистър се допълва с променените данни за нивелачните репри и осовите точки, които се вписват на нова страница с пояснителен текст, дата и подпис на изпълнителя.

5.5. Обновяване на нивелация - IV клас

5.5.1. При обновяването на нивелационните планове материалите от нивелация - IV клас (от изработването и поддържането) се запазват като оригинали.

5.5.2. Съставя се нова схема на нивелация - IV клас, като върху нея се нанасят запазващите се и новопоставените нивелачни репери. Схемата се придружава от нивелачните карнети, контролните изчисления, изравнението и други материали, създадени при поддържането.

5.6. Обновяване на подробната нивелация

5.6.1. При обновяването на нивелационните планове карнетите с измерванията за подробната нивелация (от изработването и поддържането) се запазват като оригинали. Съставя се нов схематичен план на подробната нивелация, в който се отразяват измененията и допълненията в нивелация - IV клас и в уличната регулация.

5.6.2. Обновяването на надлъжните и напречни профили се извършва чрез:

- а) използване на съществуващите надлъжни и напречни профили;
- б) съставяне на нови надлъжни и напречни профили.

5.6.3. Обновяване чрез използване на съществуващите надлъжни и напречни профили се извършва, когато няма изменения в уличната регулация, но профилите са технически трудно използвани, поради неколккратно текущо или периодично поддържане след прилагане на плана за вертикално планиране или проведени други строителни и благоустройствени мероприятия. Тези профили се обновяват чрез:

а) откопирване на съдържанието на съществуващите профили, без унищожените цифрови и графични данни, върху прозрачна материя с милиметрова мрежа;

б) пренасяне на всички надлъжни и напречни профили, без унищожените цифрови и графични данни, върху милиметрова хартия съгласно т. т. 4.8 и 4.9 от настоящата инструкция, като се използват данните от подробната нивелация при поддържането и при изработването;

в) въвеждане чрез видеотерминал на актуалните данни от подробната нивелация при поддържането и при изработването в ЕИМ, след обработката на които се създава магнитна лента за автоматично изчертаване на профилите.

5.6.4. Обновяване чрез изработване на нови надлъжни профили на част от уличната мрежа се извършва, когато населеното място има нов регулационен план, в който има значителни изменения в уличната регулация спрямо предшестващия регулационен план, или когато в действащия регулационен план са направени частични изменения и разширения в уличната регулация. В тези случаи за изменените улици се изработват от цялостни и нови измервания нови надлъжни и напречни профили съгласно т.т. 4.8 и 4.9 от настоящата инструкция, а за останалите улици се използват данните от поддържаните съществуващи профили.

5.6.5. При обновяването на нивелационния план всички рула и профили се преномерират.

5.6.6. Регулачно-нивелационният план, опорният план и справочният регистър след обновяването на профилите се изработват отново в съответствие с изискванията на настоящата инструкция.

5.6.7. От материалите, създадени при обновяването, се изработват копия и преписи съгласно т. 4.14 от настоящата инструкция.

5.6.8. Съставя се нов технически отчет съгласно т. 4.16 от настоящата инструкция.

5.6.9. В резултат на обновяването на нивелационния план се предават следните материали:

а) схема на нивелация - IV клас с нанесени запазващи се и новопоставени нивелачни репери;

б) реперните карнети с нанесени данни за запазващите се и новопоставени нивелачни репери;

в) актове за проверка на унищожени нивелачни репери;

г) нивелачни карнети от поддържането и обновяването, резултати от контролните изчисления и от изчислението на надморските височини;

д) схематичен план;

е) надлъжни профили и две копия от тях;

ж) напречни профили;

з) регулачно-нивелационен план с три копия;

и) опорен план;

к) справочен регистър - оригинал и препис;

л) технически отчет в три екземпляра.

ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ

за изработване на нивелационен план на

гр./с./..... окръг

Инвеститорът

(ведомство, организация или предприятие)

възлага изработване на нивелационен план на

(наименование на обекта)

Територията, предвидена за изработване на нивелационен
план, се намира

(местоположение)

(кратко географско и топографско описание)

Площ ha.

Обща дължина на уличната мрежа km.

Преминаващи водни течения

В района

(местоположение)

да се извърши площна нивелация на ha.

Всички видове работи по нивелационния план да се извършват
съгласно "Инструкция за изработване, поддържане и обновяване на
нивелационни планове", ГУГКК, 1988 г.

Специални изисквания

Срок за завършване

Изпълнител:

Изпълнителят се задължава:

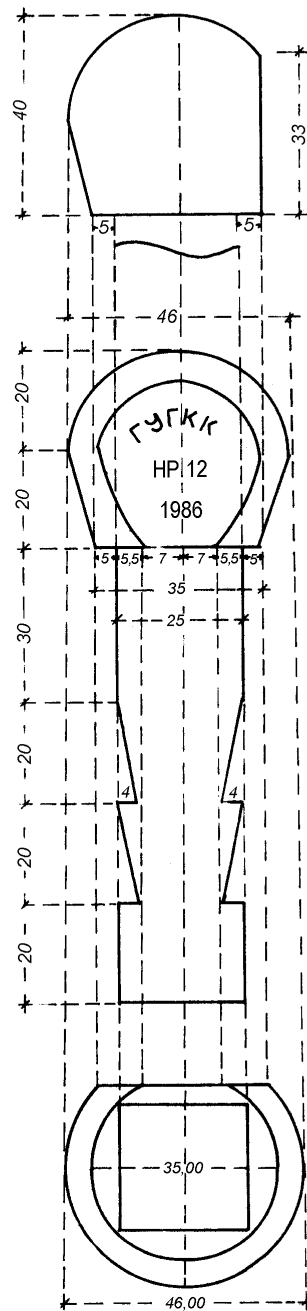
- да не извършва геодезически работи, които не са свързани с нивелационния план;
- да уведоми инвеститора за започване на работата по изработване на нивелационния план и за нейното завършване;
- да предостави, при поискване от инвеститора завършени материали в процеса на изработване на нивелационния план.

По време на изпълнение на работите представители на инвеститора могат да извършват проверки.

- ПРИЛОЖЕНИЕ:
1. Схематичен план на осовата мрежа.
 2. Реперни карнети за осовите точки .. бр.
 3. Дължинни карнети за осовата мрежа .. бр.
 4. Данни за държавни нивелачни реperi в близост до обекта.

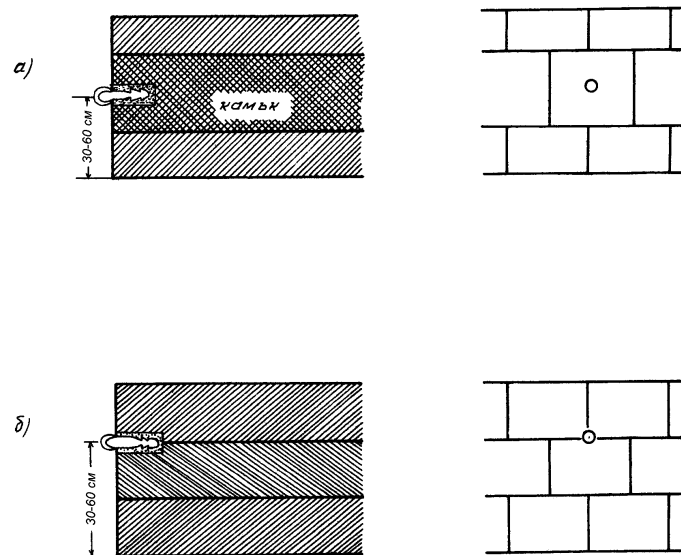
Приложение 4

ФОРМА И РАЗМЕРИ НА НИВЕЛАЧЕН БОЛТ
М 1:1



Приложение 5

СТАБИЛИЗИРАНЕ НА НИВЕЛАЧЕН БОЛТ В ЦОКЪЛ



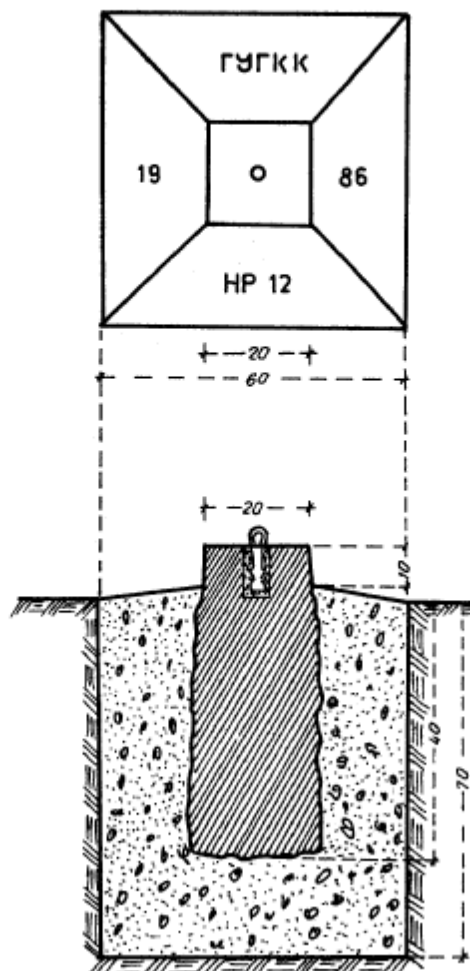
Поставянето на болта се извършва по следния начин:

На избраното място се издълбава дупка с дълбочина 10-12 cm и диаметър 4 cm, която се почиства и измива с вода.

Приготвя се разтвор от цимент и пресят пясък в съотношение 1:1 и с него се запълва 1/3 от дупката. Болтът се поставя така, че плоскостта на сферичната му част да бъде перпендикулярна към повърхността на земята и се закрепва към стените на дупката с натрошени каменни частици. Пространството между болта и стените на дупката се запълва с останалия циментов разтвор. На повърхността на цокъла се прави циментова замазка.

Приложение 6

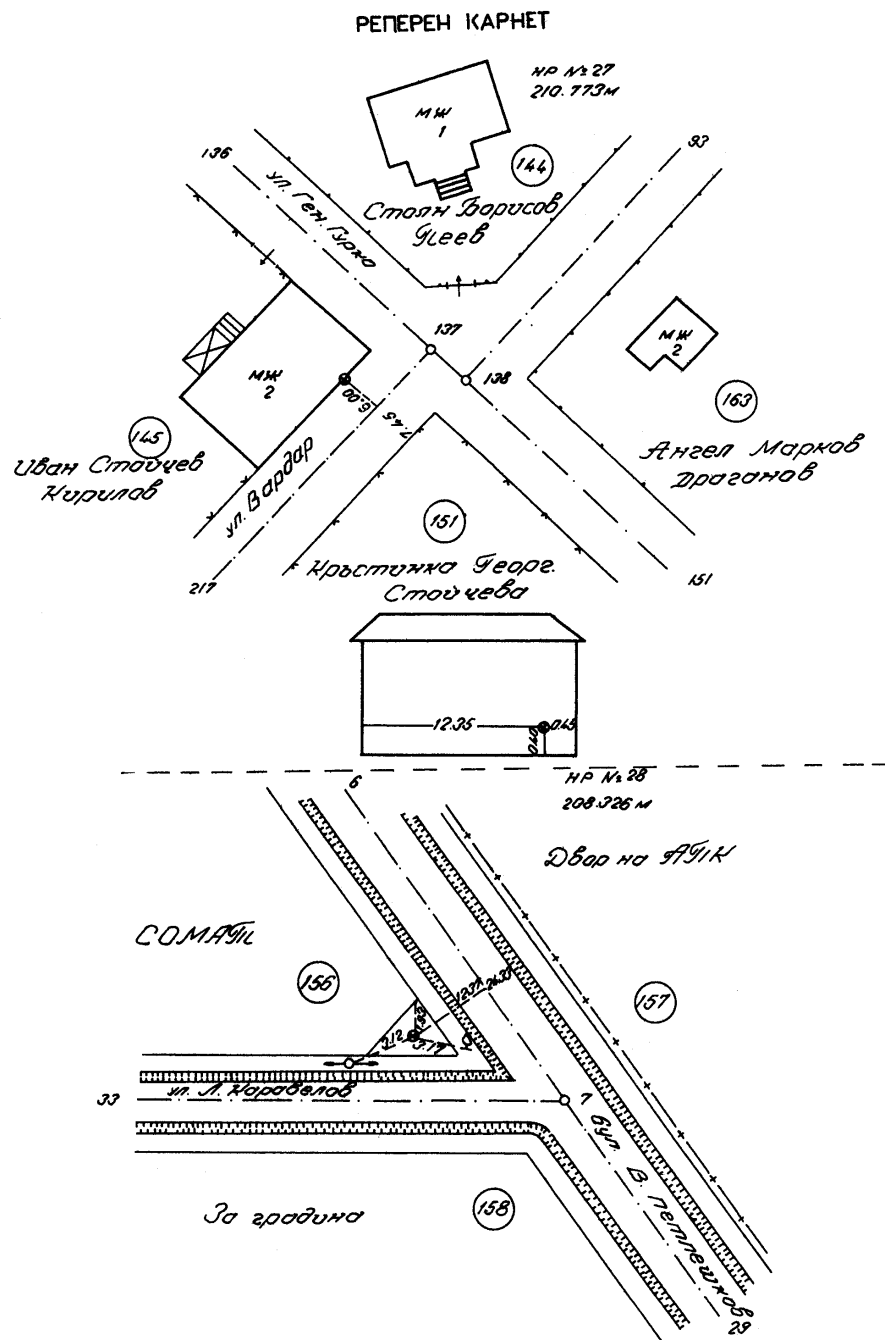
СТАБИЛИЗИРАНЕ НА НИВЕЛАЧЕН БОЛТ В БЕТОНИРАН КАМЕНЕН БЛОК



Построяването на репера се извършва по следния начин:

Прави се изкоп с размери 60 x 60 x 70 cm, дъното на който се запълва приблизително на височина 20 cm с бетон в съотношение 1:2:4 (цимент, пясък, чакъл). Поставя се каменният блок, горната повърхност на който трябва да отстои на 10 cm от повърхността на терена и да е хоризонтална. Една от страните на блока трябва да бъде успоредна на уличната регулационна линия. Пространството между стените на изкопа и каменния блок се запълва с трамбован бетон, който в горната си част се покрива със замазка от цимент и пясък (1:1) с дебелина 2 cm. Преди втвърдяването на замазката се надписват наименованието на ведомството, годината на построяването и номера на нивелачния репер.

Приложение 7



Скицата за местонахождението на репера се изработва окомерно, ориентира се на север и съдържа: нивелачния репер и неговия номер, близкостоящите и съседни осови точки и свързващите ги осови линии, номерата

на кварталите от застроителния и регулационен план, имената на собствениците на имотите, вида и разположението на сградите, наименованията на улиците, вида и разположението на местни предмети, от които е извършено репериранието, както и данни за ортогоналното реперирание. Предметите се изобразяват с условни знаци, като на някои от тях (дървета, стълбове и други) се поставят пояснителни надписи. Реперните разстояния се означават с прекъсната линия и се вписват стойностите им.

Реперирането от местни предмети за репери, поставени в сгради и съоръжения, се отразява на допълнителна скица, в която сградата или съоръжението се дава схематично, като се означават разстоянията от нивелачния репер до краищата на фасадата, височината на терена и др.

След изчисление на надморските височини на нивелачните репери, те се вписват с червен цвят в реперния карнет на съответната страница.

Приложение 8

ПРОВЕРКА И ПОПРАВКА НА НИВЕЛИРА И НИВЕЛАЧНИТЕ ЛАТИ

Нивелацията - IV клас се извършва с либелни и компенсаторни нивелири, които преди започване на работата следва да се проверят дали отговарят на следните условия:

1. Оста на кръглата либела да бъде успоредна на вертикалната ос (оста на въртене) на нивелира.

2. Визирната ос на зрителната тръба при подравнена либела, съответно при правилно функциониране на компенсатора, да е успоредна на либелната тангента.

3. Хоризонталната нишка на нишковия кръст да бъде хоризонтална.

Първо условие*Проверка*

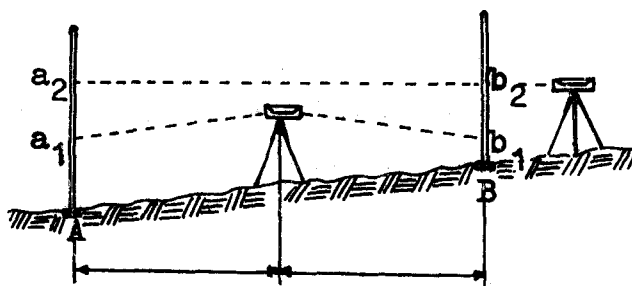
Кръглата либела се хоризонтира с повдигателните винтове, поставя се успоредно на два от тях и нивелирът се завърта на 200° . Изместването на мехурчето означава, че съществува двойна грешка.

Поправка

Половината от грешката се отстранява с двата повдигателни винта, а другата половина - чрез поправителните винчета на либелата. За проверка нивелирът се завърта на 100° по посока на третия повдигателен винт. Действието се повтаря, докато при завъртане на нивелира, либелата остава винаги подравнена.

Второ условие*Проверка*

По равен или слабо наклонен терен се избират две точки А и В, отдалечени на 40-50 m, които се означават с колчета или здраво забити подложки. Нивелирът се поставя в средата между точките А и В. Върху точката А се поставя лата и при подравнена либела (установен компенсатор) се прави отчет a_1 , след това латата се премества в точка В и се прави отчет b_1 . Премества се нивелирът до точка А на възможно близко разстояние, позволяващо отчитане по латата и се извършва отчет a_2 . Латата се премества в далечната точка В и се отчита b_2 .



От отчетите $a_1 - b_1 = h_1$, се изчислява безгрешното превишение между точките А и В, което при успоредност на визирната ос и либелната тангента (правилно функциониране на компенсатора) трябва да бъде еднакво с $a_2 - b_2 = h_2$. След извършване на отчета a_2 се изчислява отчетът b_2 по далечната лата:

$$b_2 = a_2 - (a_1 - b_1)$$

В случай, че изчисленият отчет b_2 не съвпада с действителния, налице е неуспоредност на осите или неправилно действие на компенсатора. Отчетите по латите следва да се извършват за най-малко време.

Поправка

При либелни нивелири с елевационния винт зрителната тръба се насочва на отчет b_2 и нарушеното хоризонтално положение на либелата се възстановява с поправителните ѝ винтчета.

При компенсаторни нивелири зрителната тръба се насочва на отчет b_2 с поправителните винтчета на нишковия кръст.

Пример:

a_1	1897	a_2	1523
b_1	1316	$-(a_1 - b_1)$	0581
$a_1 - b_1$	0581	b_2	0942

Трето условие

Проверка

Избира се точка, която да попадне в лявата част на зрителното поле на тръбата върху хоризонталната нишка. Тръбата се придвижва с микрометричния винт и се следи дали точката се отклонява от нишката. При отклонение условието не е изпълнено.

Поправка

Нишковият кръст се наклонява с поправителните винтчета, докато хоризонталната нишка заеме действително хоризонтално положение.

Проверка и поправка на нивелачните лати

Латата се проверява по отношение на мехурчето на кръглата либела, което при отвесно положение на латата трябва да бъде в средата на кръгчето. Проверката се извършва по следния начин:

Закрепва се латата отвесно и неподвижно до стена и с хоризонтиран нивелир се проектира вертикалната нишка по средната линия на латата. При отклонение мехурчето на либелата на латата се привежда в средата посредством поправителните винтчета. Латата се завърта на 100° и се поставя във вертикално положение. Ако мехурчето се измести, посредством поправителните винтчета се придвижва в средата. Тези действия се повтарят неколккратно, докато мехурчето на латата остане в средата в две взаимно перпендикулярни положения на отвесираната лата.

КАРНЕТ ЗА НИВЕЛАНИЯ IV КЛАС

Нивелачен ход №

стр. ...

№ на репера или точките	Хоризонтално разстояние	Отчети		Разлики		Надморска височина	Забележка
		Назад	Напред	+	-		
<i>н.р. 9</i>		3262					5.08.84 г.
	30			1713			
x	31	0956	1549				облачно
	45				1016		
x	43	2978	1972				S=0,42 km
	48			1974			
x	50	2763	1004				Δh=3,737 м
	36			1855			
x	37	2456	0908				
	49				0789		
<i>н.р. 1</i>	51		3245				
Σ	420	12415	8678	5542	1805		
		8678		1805			
		+3737		+3737			

Приложение 10

СТОЙНОСТИ НА ПРЕВИШЕНИЯТА

От нивелачна мрежа IV клас

Обект: с. Алино – окр. Софийски

стр.
1

№ на нивел. ход	Нивелачни репери		Стойности на превишения в метри							Нивел. карнет страница	Дължина на нив. ход S км	Тежест P=1/S p=1/s	Разлика d между I и II нив. в мм	Допустима разлика d мм	$\frac{d^2}{S}$	Забележка
			±	I нивел.	±	II нивел.	±	средно								
г л.	в т ор .	от	до	±	I нивел.	±	II нивел.	±	средно	8	9	10	11	12	13	14
v	1	2	1	+	1,223	-	1,220	+	1,2215	1/1	0,3	3,33	+3	5,4		
	2	1	5	+	0,312	-	0,316	+	0,314	1/5	0,4	2,5	-4	6,3		
	3	5	6	+	0,587	-	0,589	+	0,588	1/8	0,6	1,66	-2	7,7		

		2	6	+	2,12 2	-	2,12 5	+	2,123 5		1,3	0,77	+3	11, 4	6,9	
v ₂	4	6	7	+	0,97 8	-	0,97 4	+	0,976	1/10	0,9	1,11	+4	9,5	17, 7	
v ₃	5	2	4	+	1,81 4	-	1,82 1	+	1,817 5	1/12	0,4	2,50	-7	6,3		
	6	4	7	+	1,28 6	-	1,28 3	+	1,284 5	1/13	0,7	1,43	+3	8,4		
		2	7	+	3,10 0	-	3,10 4	+	3,102		1,1	0,91	-4	10, 5	14, 6	
v ₄	7	2	3	+	2,71 3	-	2,71 8	+	2,715 5	1/15	0,4	2,50	-5	6,3		
	8	3	9	-	1,43 5	+	1,43 0	-	1,432 5	1/16	0,6	1,67	-5	7,7		
	9	9	14	+	1,81 9	-	1,81 6	+	1,817 5	1/18	0,5	2,00	+3	7,1		
		2	14	+	3,09 7	-	3,10 4	+	3,100 5		1,5	0,67	-7	12, 2	32, 7	
v ₅	10	7	8	+	1,26 7	-	1,26 1	+	1,264	1/22	0,9	1,11	+6	9,5		
	11	8	10	-	3,60 0	+	3,60 4	-	3,602	1/26	0,6	1,67	+4	7,7		
	12	10	13	+	0,30 5	-	0,31 3	+	0,309	1/28	0,8	1,25	-8	8,9		
	13	13	14	+	2,02 8	-	2,02 0	+	2,024	2/1	1,1	0,91	+8	10, 5		
		7	14	+	0,00 0	-	0,01 0	+	0,005		3,4	0,29	+10	18, 4	29, 4	
v ₆	14	6	12	+	1,20 5	-	1,20 9	+	1,207	2/6	1,5	0,67	-4	12, 2		
	15	12	15	+	1,09 9	-	1,09 3	+	1,096	2/15	1,3	0,77	+6	11, 4		
	16	15	14	-	1,33 7	+	1,33 3	-	1,335	2/21	0,8	1,25	-4	8,9		
		6	14	+	0,96 7	-	0,96 9	+	0,968		3,6	0,28	-2	19, 0	1,1	

$$M = \pm \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{n} \left[\frac{d^2}{S} \right]}_{\text{мм}} = \pm 4,5 \text{ мм}$$

$$\left[\frac{d^2}{S} \right] = 102,4$$

n – броя на нив. разстояния, Мдоп. ± 5 мм

Изчислил: И. Петков
Проверил: Д. Киров

Приложение 11

ИЗЧИСЛЕНИЕ НА НЕСЪВПАДЕНИЯТА

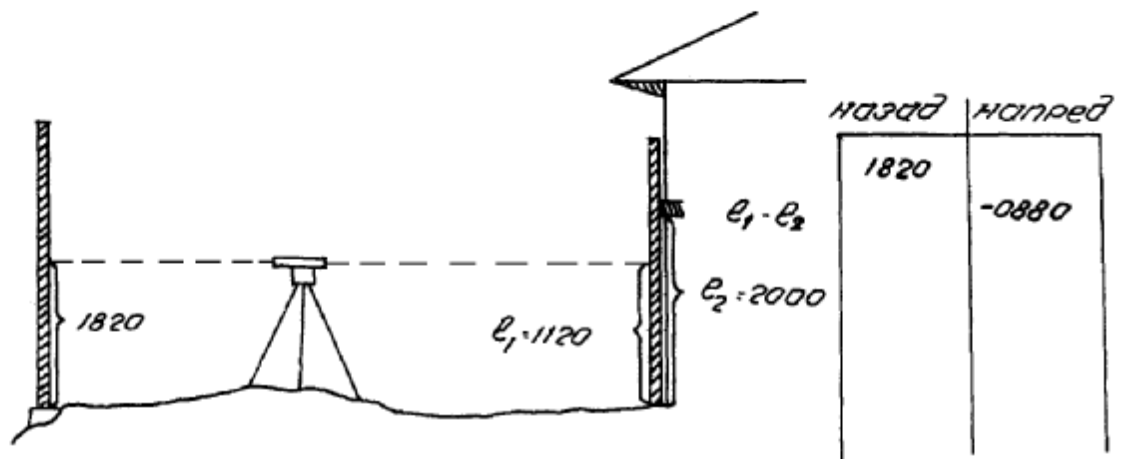
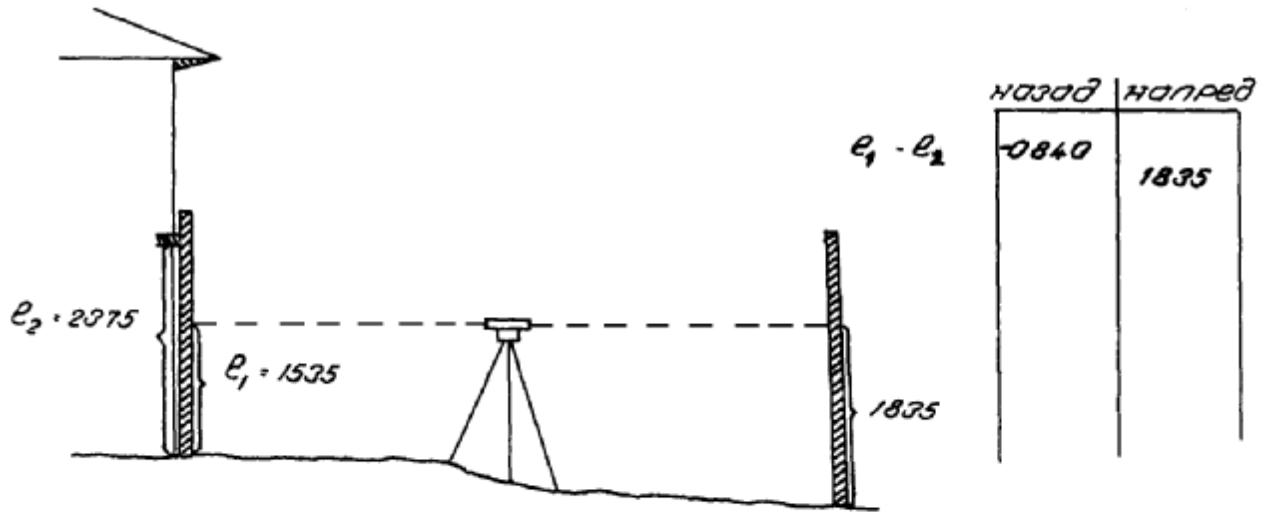
№ на уравнението	№ на глав. нив. ход	Нивелачни точки		Неизравнен и превишения h		Несъвпадения W мм	Доп. несъвпадения мм	Поправки v	Изравнени превишения h		Алгебричен сбор на несъвпаденията W след изравнението превишения	Забележка
		от	до	+	-				+	-		
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	2	6	2,12 3 ₅								
	2	6	7	0,97 6 ₀								
	3	7	2		3,10 2 ₀	-2 ₅	21					
2	3	7	2		3,10 2 ₀							
	4	2	14	3,10 0 ₅								
	5	14	7	0,00 5								
				3,10 5 ₅	3,10 2 ₀	+3 ₅	29					
3	2	6	7	0,97 6 ₀								
	5	7	14		0,00 5							
	6	14	6		0,96 8							
				0,97 6 ₀	0,97 3	+3 ₀	34					

Изчислил:
.....

Проверил:
.....

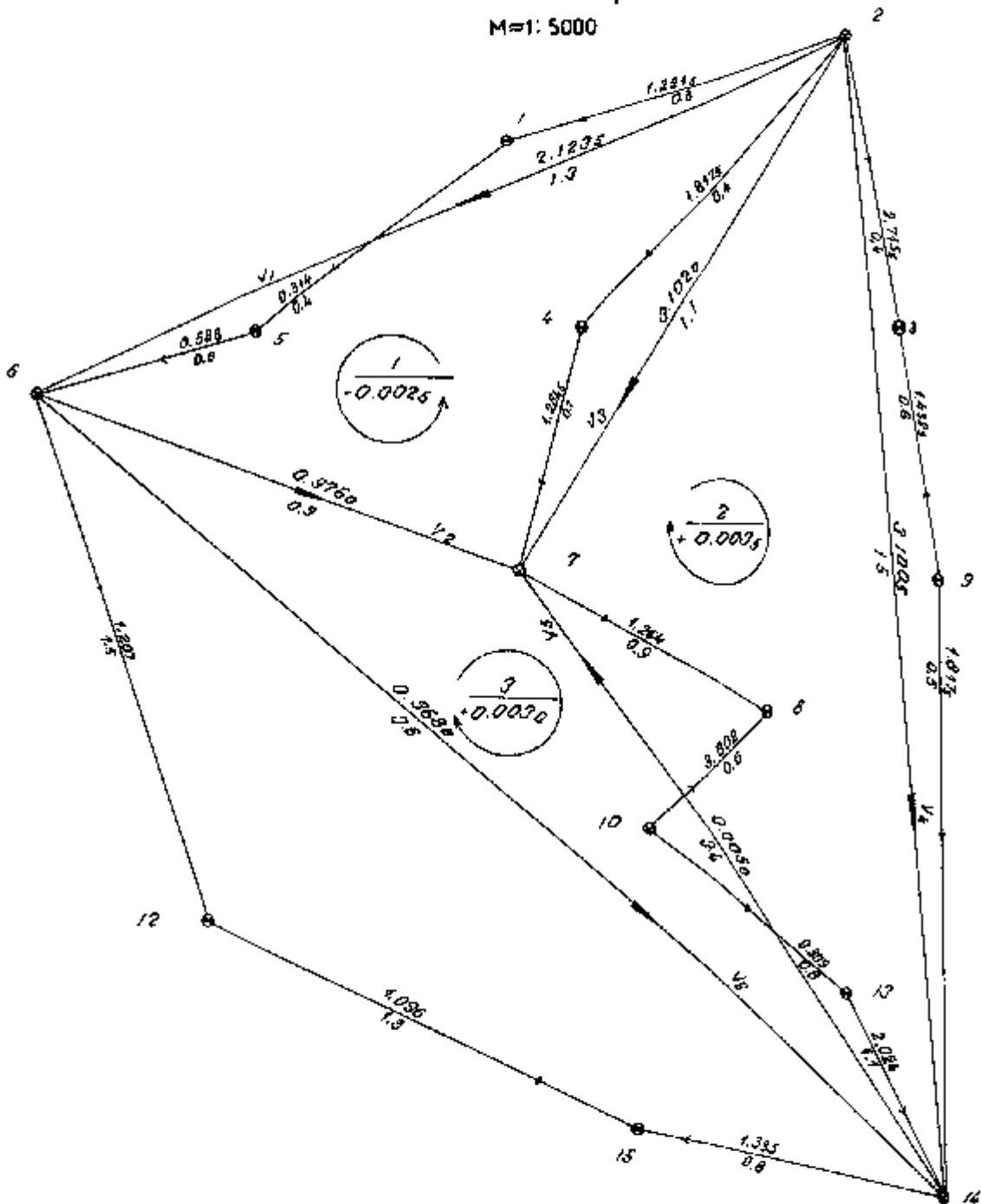
Приложение 12

СВЪРЗВАНЕ НА НИВЕЛАЦИЯ СЪС СТЕННА ПРИЗМА



Приложение 13

СХЕМА
НА НИВЕЛАЦИЯ IV КЛ.
С. АЛИНО - ОКР. СОФРИЙСКИ
M=1: 5000

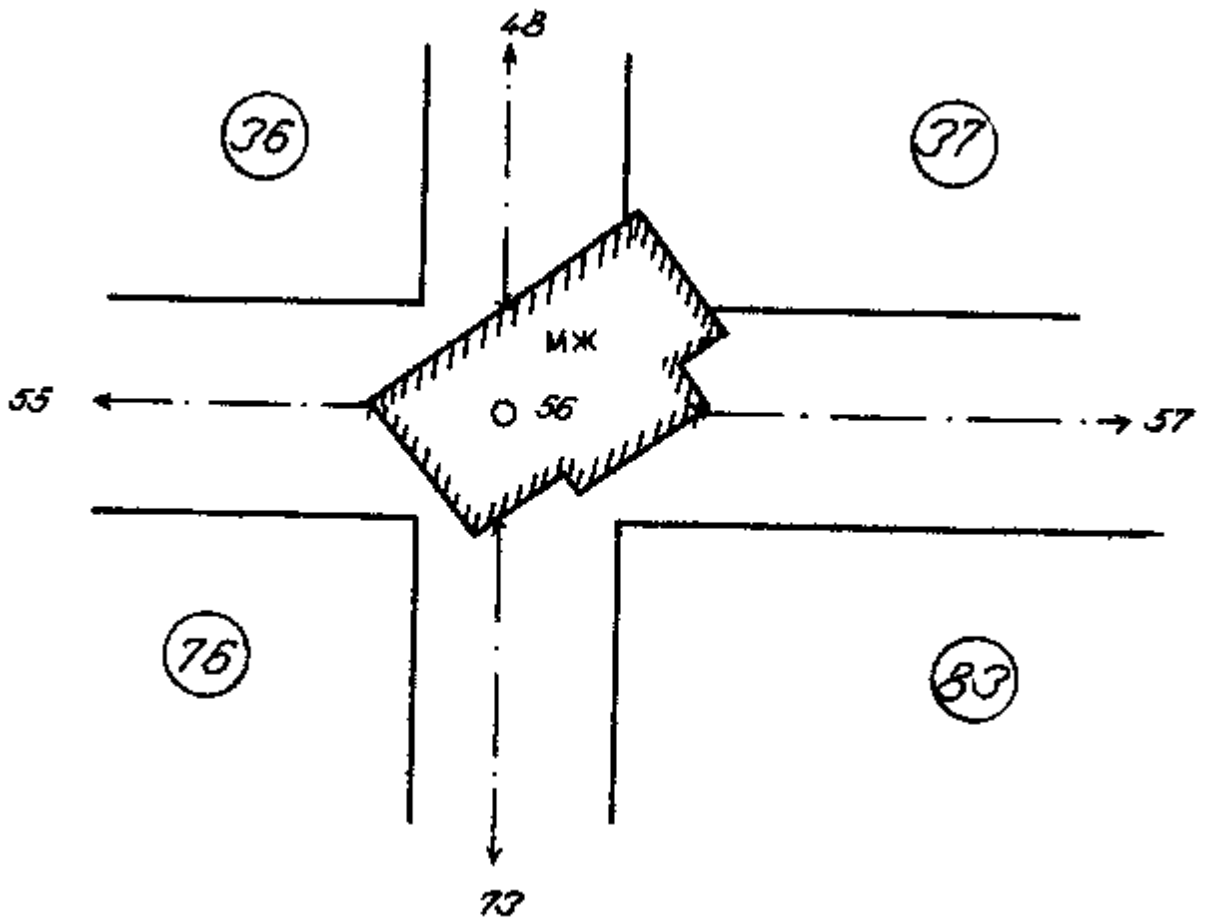


Съставил.....

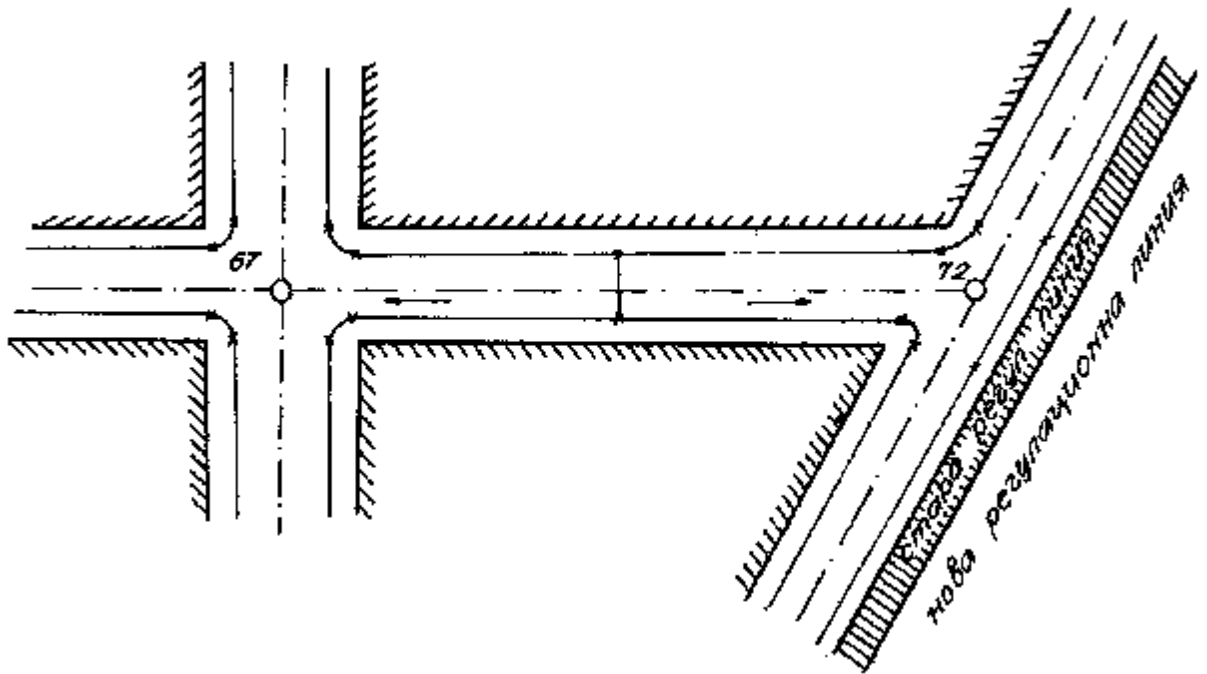
Проверил.....

Приложение 14

ПОДРОБНА НИВЕЛАЦИЯ НА НЕТРАСИРАНА ОСОВА ТОЧКА

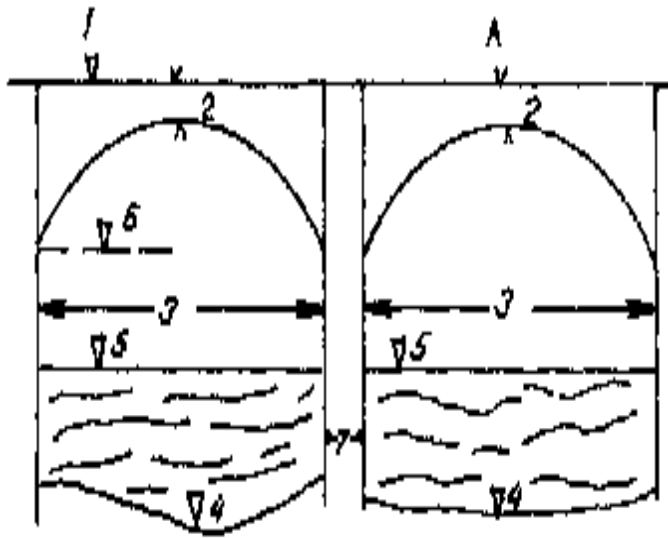


ПОДРОБНА НИВЕЛАЦИЯ НА БОРДЮРИ



Приложение 16

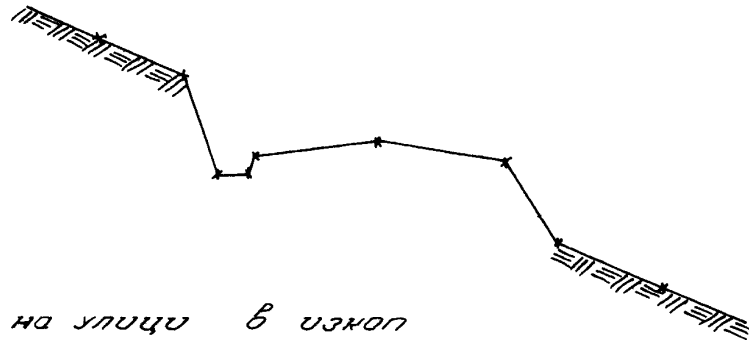
ДАНИИ ЗА МОСТ ПРИ ПОДРОБНА НИВЕЛАЦИЯ



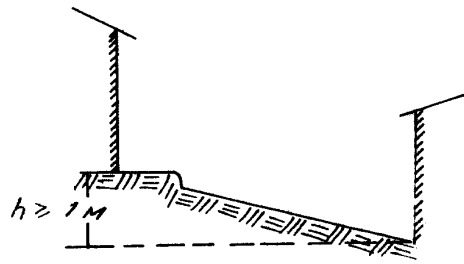
1. Кота на настилка
2. Дебелина на мостовата конструкция
3. Светъл отвор
4. Кота на дъното
5. Нормални води
6. Високи води
7. Широчина на колона

Приложение 17

ОБХВАТ НА НАПРЕЧНИ ПРОФИЛИ



a) на улици в изкоп



б) на улици с разлика във височините на двете
улични регулационни линии по-големи от 1м



в) на водно течение

Приложение 18

КАРТЕТ
за подробна геометрична нивелация

стр.

№ на НР	План на улицата				Отчети			9
	2	3	4	5	назад	в средат а	напред	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
НР НР 6					1237			
от 27		○ от 27			0950		+1 3421	
27		○				0830		
1		○ 1	00			1570		
2	○ 2	5.46	○ 3		ц.	1610		
3			2550	пр.		1605		
4	1		от 29 00			1590		
5	1	400				1540		
6	○ 5	4.00	○ 6	○ 7	400	0950		
7	1		550			2150		


Кота на хоризонт	Надморска височина (кота)	№ на нивел. репери или ос. точки	Забележка
10	11	12	13
326,669	325,432	НР 6	⊗
324,197	323,247	от 27	
	323,36	27	
	322,62	1	
	322,58	2	
	322,59	3	
	322,60	4	
	322,65	5	
	323,24	6	
	322,04	7	4.005.50

8		8 40 00			1720		
9	3.86	4900	ш.		1780		
10	5.48	5200	вх.		1800		
от 29		от 29 00			1800	+1 1880	
29Г					1660		
НР 1 _{ГР} 10						1726	
Σ					3987	7027	
Δh	изм.				3040		

Δh – надм. вис.

$$\frac{3042}{f_h = -0,002 \text{ м}}$$

$$f_{h, \text{доп.}} = \pm 0,007 \text{ м}$$

	322,47	8	
	322,41	9	
	322,39	10	
324,116	322,316	от 29	
	322,456	29Г	
	322,390	НР 10	

Карнетът за подробна геометрична нивелация се попълва по начин, който да дава възможност за изчислението му по ръчен и автоматизиран метод. Тъй като при автоматизираната му обработка, данните от карнета ще се въвеждат директно в ЕИМ, то графи 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 следва да се попълват както следва:

Графа 1: Номерата на нивелачните репери, осовите точки и подробните точки. Номерата на осовите точки се вписват два пъти, съответно за стойност на отчета над геодезическия знак и на терена до него. Номерата на контролните точки се вписват в последователността на измерването им и са в съответствие със скицата на профила, показан в графа 13 ("забележка"). Номерата на подробните точки не трябва да се повтарят.

Графа 2: Попълва се номерът на напречния профил - само след точките от съответния профил.

Графи 3, 4: Измерените разстояния (в см) по следния начин: разстоянията до подробните точки по оста се вписват в графа 3 и 4, абсцисите на ситуационните обекти и разстоянията от напречните профили, разположени в ляво от оста, - в графа 3, а тези в дясно от оста - в графа 4.

Графа 5: Попълва се буквен текст (инициали) за вид на ситуационния обект (цокъл, прозорец, шахта, вход и т.н.).

Графи 6,7 и 8: Стойностите на отчетите, като отчетите към терена до осовата точка се вписват в самостоятелен ред ("в средата").

При автоматизирана обработка на карнета се използват само тези графи и скицата в графа 13.

КАРНЕТ
за подробна тригонометрична нивелация

Нивелачен ход (надлъжен профил) №

Точка на стоене	Височина на инструмента (м)	Наблюдавана точка	Височина на сигнала (м)	Измерено разстояние (м)	Измерена посока (g)	Зенитен ъгъл (g)
о.т.10	1,60	о.т.11	1,50	94,25	5,1241	99,1738
	○	о.т.12	1,50	98,00	109,1234	99,0614
		1	1,45	18,83	5,1276	98,0520
		2	1,45	20,93	5,1188	99,9118
		3	1,45	40,04	5,1204	99,1052
		4	1,45	40,25	11,3742	99,1134
		5	1,45	40,31	398,5562	99,0925
	○	6	1,50	60,38	5,1218	99,1847
		7	1,45	72,21	3,3185	99,2014
	○	8	1,45	80,19	5,1307	99,2806
	○	о.т.11	1,50	94,25	5,1240	99,1738

№ на напречен профил	Вид на точката	План на улицата с номерата на точките	Забележка
		о.т.12 о.т.10	
		1	
		2	
5		4 3 5	
5			
5			
		6	
	<i>c</i>	7	Зимничен прозорец
		8	
		о.т.11	

Приложение 21

УСЛОВНИ ЗНАЦИ ЗА ИЗОБРАЗЯВАНЕ НА ОБЕКТИТЕ НА ПОДРОБНА НИВЕЛАЦИЯ В ПРОФИЛИТЕ

4,0 ● 2,0	- жп линия
4,0 U 2,0	- трамвайна линия
4,0 ○ 2,0	- теснолинейна жп линия (надморската височина на релсата се отнася за хоризонталната права)
2,0 ○ 2,0	- зимничен прозорец (надморската височина се отнася за центъра на кръгчето)
4,0 ○ 2,0	- сутеренен прозорец (надморската височина се отнася за центъра на кръгчето)
2,0 ⊕ 2,0	- праг (надморската височина се отнася за хоризонталната права)
4,0 — 2,0	- цокъл (надморската височина се отнася за точката между двете прави)
4,0 ⊕ 2,0	- цокъл и праг (надморската височина се отнася за горната хоризонтална права)
3,0 ↓ 2,0	- вход на гараж (надморската височина се отнася за хоризонталната права)

В случаите, когато съоръжение и осова точка съвпадат, то се нанася съоръжението и се вписва надморската височина на осовата точка.

Приложение 26

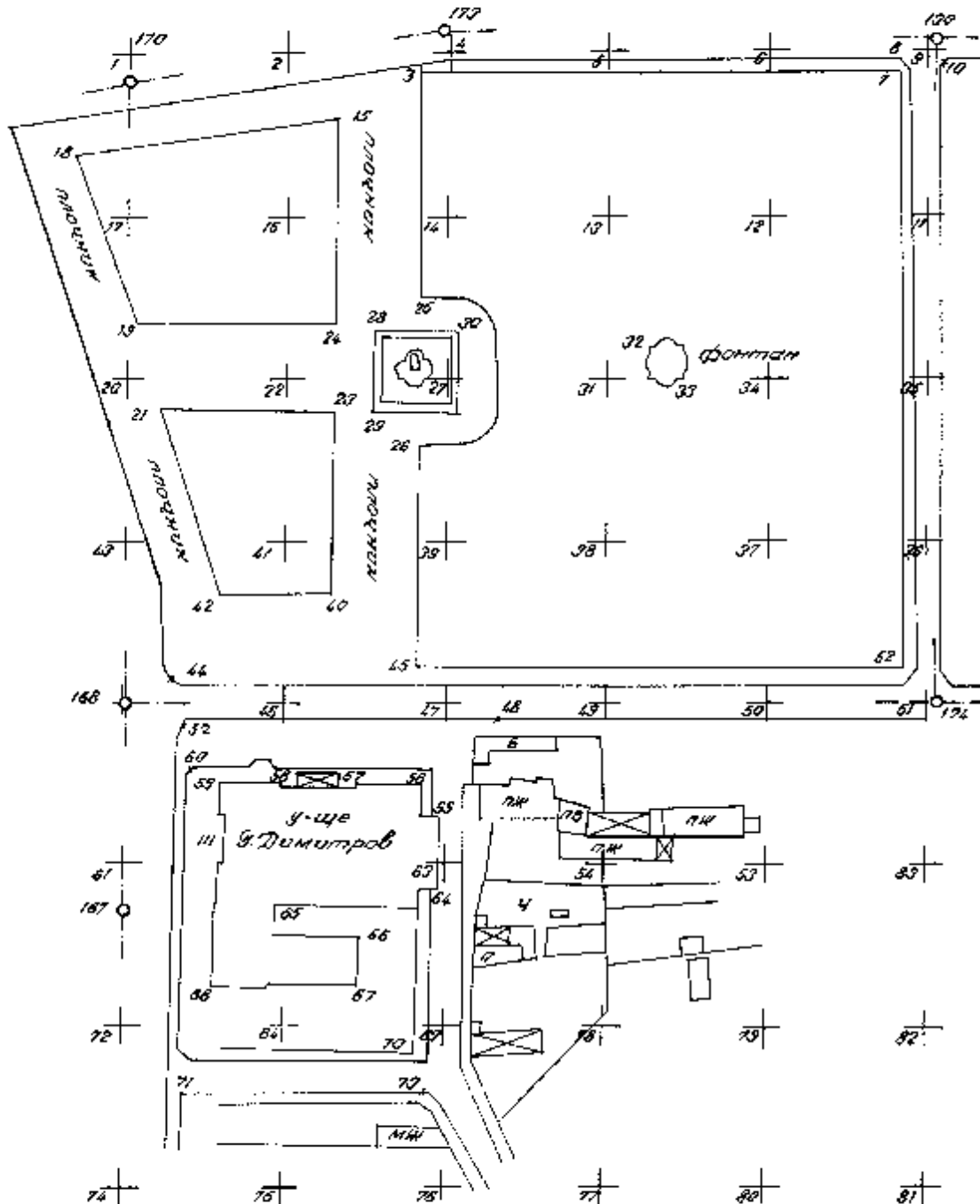
ОБЩ СПРАВОЧЕН РЕГИСТЪР ЗА НИВЕЛАЦИОНЕН ПЛАН

на с. Алино

окр. Софийски

Приложение 27

СКИЦА
НА ПЛОШНА НИВЕЛАЦИЯ
ПЛ. "СВОБОДА" С. АЛИНО М 1:500



Изработил / изготвил	Собствено и обществено	Дата	Подпис
Составил			
Проверил			