

**Stavba:**

**Nosný systém MHD, prevádzkový úsek Janíkov dvor - Šafárikovo
námestie v Bratislave,
2. časť Bosákova ulica - Janíkov dvor**

Dokumentácia pre územné rozhodnutie

NÁVRH VYTYČOVACEJ SIETE STAVBY

PRACOVNÝ DOKUMENT

Obstarávateľ : Hlavné mesto SR Bratislava

Súradnicový systém : S-JTSK

Výškový systém : Baltský - po vyrovnaní (Bpv)

Náležitosti a presnosťou zodpovedá predpisom.

Autorizačne overil : Ing. Jaroslav Šifra

Číslo súpravy : **1**

Október 2017



Stavba:

**Nosný systém MHD, prevádzkový úsek Janíkov dvor - Šafárikovo
námestie v Bratislave,
2. časť Bosákova ulica - Janíkov dvor**

Dokumentácia pre územné rozhodnutie

NÁVRH VYTYČOVACEJ SIETE STAVBY

TECHNICKÁ SPRÁVA

PRACOVNÝ DOKUMENT

Obstarávateľ : Hlavné mesto SR Bratislava

Súradnicový systém : S-JTSK

Výškový systém : Baltský - po vyrovnaní (Bpv)

Náležitosti a presnosťou zodpovedá predpisom.

Autorizačne overil : Ing. Jaroslav Šifra

Číslo súpravy : **1**

Október 2017

Názov stavby: Nosný systém MHD, prevádzkový úsek Janíkov dvor – Šafárikovo námestie v Bratislave, 2. časť Bosákova ulica - Janíkov dvor

Mesto, obec: Hlavné mesto SR, Bratislava

Kraj: Bratislavský

Katastrálne územie: Bratislava V – Petržalka

NÁVRH VYTYČOVACEJ SIETE STAVBY TECHNICKÁ SPRÁVA

1. Úvod.

Na základe požiadavky objednávateľa METRO Bratislava, a.s. vykonali v mesiacoch máj až október 2017 pracovníci spoločnosti Geoaspekt s.r.o. v súčinnosti so zástupcami objednávateľa práce a činnosti v rámci spracovania návrhu vytyčovacej siete stavby Nosný systém MHD, prevádzkový úsek Janíkov dvor – Šafárikovo námestie v Bratislave, 2. časť Bosákova ulica - Janíkov dvor.

V rámci prác bola vykonaná spoločná podrobná rekognoskácia terénu na základe ktorej boli vyžiadané podklady k existujúcim geodetickým bodom z dokumentácie a archívu Geodetického a kartografického ústavu Bratislava. V úseku pozdĺž koridoru stavby sa nachádzajú body polohovej siete vybudované pre plánovanú výstavbu rýchlodráhy v roku 1986, body nivelačného ťahu štátnej nivelačnej siete (ŠNS) a body tzv. Podrobnej nivelačnej siete Bratislava.

Záujmové územie koridoru stavby „Nosný systém MHD, prevádzkový úsek Janíkov dvor - Šafárikovo námestie v Bratislave“ - 2. časť sa nachádza v k. ú. Petržalka, začína za križovatkou Bosákova, pozdĺž Jantárovej cesty a končí v lokalite Janíkov Dvor za križovaním Panónskej cesty, kde trasa končí obrátkom a je tam navrhnutá hala dennej údržby. Celý úsek v dĺžke 4,2 km sa nachádza v nezastavanom páse trasy pôvodne plánovanej stavby rýchlodráhy, ktorý na niekoľkých miestach križujú miestne komunikácie.

Predmetom prác bolo spracovanie návrhu vytyčovacej siete stavby v nadväznosti na existujúcu vytyčovaciu sieť 1. časti stavby s využitím existujúcich geodetických bodov a návrh stabilizácie nových bodov v celom úseku stavby.

Vytyčovací sieť tvorí základ pre:

- vytýčenie priestorovej polohy stavebných objektov
- podrobné vytyčovanie stavebných objektov
- kontrolu geometrických parametrov častí nosných konštrukcií jednotlivých objektov počas výstavby
- súlad geometrického tvaru, rozmerov a celkového priestorového usporiadania nosných konštrukcií s projektovou dokumentáciou
- dodržanie plynulej priestorovej nadväznosti jednotlivých fáz výstavby v zmysle platných noriem, resp. požiadaviek vyplývajúcich z projektu
- kontrolné merania v priebehu výstavby
- kontrolu stability a geometrických parametrov základov a nosných konštrukcií
- zameranie skutočného vyhotovenia stavebných objektov

2. Základné údaje o stavbe.

Základom stavby je dvojkolajná električková trať Nosného systému mestskej hromadnej dopravy (NS MHD) vrátane nadväzujúcich a súvisiacich cestných komunikácií.

Hlavnými stavebnými objektami sú objekty koľajového zvršku a spodku električkovej trate v celej dĺžke stavby, ktoré rozdeľujú príslušné stavebné objekty do troch úsekov. Stavebné objekty električkovej trate sú projektovým riešením koľajovej dráhy rozchodu 1000 mm. K daným objektom sa vzťahuje trasovanie stavby.

Základným stavebným objektom je električková trať, ktorá nadväzuje na 1. časť od Starého mosta v km 1,900 za zastávkou Jungmanova. 2. časť v úseku Bosákova – Janíkov Dvor predstavuje predĺženie novej trate až po južný okraj Petržalky (Janíkov Dvor). Projektovaná trasa je rozdelená na tri ucelené časti stavby (UČS) 40, 50 a 60.

UČS 40 Bosákova ulica – Romanova ulica je charakteristická prejazdom ponad Chorvátske rameno, úrovňovým križovaním s Rusovskou cestou, prejazdom popri Petržalka City a úrovňovým križovaním s Romanovou ulicou.

UČS 50 Romanova ulica – Betliarska ulica je charakteristická prejazdom ponad Chorvátske rameno po moste pri kostole Sv. Rodiny, križovaním ulíc Kutlíkova - Pajštúnska, Šintavská, Lietavská a Betliarska.

UČS 51 Premostenie Kutlíkova rieši vybudovanie nového štvorprúdového mosta ponad Chorvátske rameno, ktorým sa spolu s objektami v UČS 50 vytvorí plynulý prejazd medzi Panónskou a Dolnozemskou cestou.

UČS 60 Betliarska ulica – Janíkov Dvor s obratiskom je charakteristická mimoúrovňovým križovaním s Panónskou cestou a obratiskom v Janíkovom dvore kde bude vybudovaná hala dennej údržby.

Ďalšími dôležitými stavebnými objektami sú:

SO 40-33-1 Združený most Rusovská cesta

Na moste cez Chorvátske rameno sa križujú dva pruhy električkovej dráhy so štvorprúdovou miestnou komunikáciou. Most zabezpečuje prevedenie cyklochodníkov a chodníkov. Konštrukcia mosta je železobetónová rámová s kolmou dĺžkou premostenia 22,5 m. Kolmé rozpätie mosta je 24 m. Volná výška mosta nad prevádzkovanou hladinou je 2,5 m.

SO 50-33-01 Premostenie Chorvátskeho ramena v km 3,700

Most šikmo preklenuje Chorvátske rameno a prevádza dva pruhy električkovej dráhy, jeden pruh chodníka a jeden pruh cyklistickej trasy. Most je päťpolový s rozpätiami 20 + 30 + 45 + 30 + 20 m. Celková dĺžka mostnej konštrukcie je 148 m.

SO 50-33-02 Cestný most Kutlíkova - Pajštúnska

Šikmý most bude tvorený dvomi samostatnými nosnými konštrukciami a bude premostovať električkovú zastávku v záreze. Rozpätia jedného poľa bude 25 m, celková dĺžka nosnej konštrukcie 26,4 m. Založenie objektu bude plošné.

SO 51-33-01 Kutlíkova ul. premostenie Chorvátskeho ramena

Most ktorý premostuje Chorvátske rameno je tvorený dvomi samostatnými nosnými trojpolovými konštrukciami s rozpätím polí 18+28+18 m. Most je šikmý s celkovou dĺžkou nosnej konštrukcie 65,4 m. Založenie objektu je plošné.

SO 60-33-01 Lávky pre cestujúcich na nadjazde Panónska cesta v km 5,850

Úpravy cestného mosta na Panónskej ceste v km 5,850 predstavuje výstavbu novej lávky pre zastávku autobusu popri existujúcom moste a stavebné úpravy existujúceho 5 poľového mosta komunikácie Panónska, ktorý premostuje trasu električkovej trate. Zastávka bude čiastočne situovaná na korune rozšíreného cestného telesa. Nová lávka bude uložená na hĺbke založenej opore a na pilieri. Nosnú konštrukciu tvorí predpätý železobetónový prierez. Celková dĺžka lávky bude 33,5 m.

Účelom stavby je komplexné riešenie mestskej hromadnej dopravy v hlavnom meste Slovenskej republiky. Realizácia stavebných objektov umožní postupné budovanie základnej dopravnej kostry hromadnej dopravy.

3. Geologická a hydrogeologická charakteristika územia.

Predmetné územie sa nachádza na severnom okraji Podunajskej nížiny pod juhovýchodným úpäťm Malých Karpát, kde hladina podzemnej vody je voľná a je v priamej hydraulikej závislosti od úrovne hladiny v povrchovom toku Dunaja.

Z geologického hľadiska je územie tvorené sedimentami neogénu a kvartéru. Neogénne sedimenty sú zastúpené ílmi, hlinitými a ílovitými pieskami a štrkami. Neogénne sedimenty sú prekryté kvartérnymi sedimentami.

Hydrogeologické pomery sú ovplyvnené geologickou stavbou územia. Vrstevná heterogenita ovplyvňuje hydraulickú priepustnosť prostredia. Kolísanie hladiny podzemnej vody je podmienené dynamikou a výškou hladiny v rieke Dunaj a podmieňuje infiltráciu povrchových vôd do záujmovej oblasti počas celého roka. Chorvátske rameno je bezodtokové a nemá vplyv na kolísanie hladiny podzemných vôd v jeho okolí, keďže výška hladiny v ramene je v rovnakej úrovni ako výška hladiny podzemnej vody.

4. Návrh vytyčovacej siete 2. časti stavby, konfigurácia siete, stabilizácia bodov.

Návrh rozmiestnenia bodov podľa dohody so zástupcami objednávateľa vychádzal z potreby vytvoriť v prvej etape kostru bodov vytyčovacej siete a hlavných výškových bodov stavby s využitím existujúcich bodov stabilizovaných v koridore stavby a návrhu stabilizácie nových bodov. Daná kostra siete vytvorí nevyhnutný základ pre dobudovanie jednotnej základnej a podrobnej vytyčovacej siete, ktorá sa v ďalšej etape doplní podrobne podľa požiadaviek pre jednotlivé stavebné objekty.

Návrh rozmiestnenia kostry bodov vytyčovacej siete je podmienený dĺžkou záujmovej oblasti a konfiguráciou terénu. Navrhovanú sieť tvoria nepravidelné trojuholníkové resp. štvoruholníkové obrazce pozdĺž celej stavby. Vzhľadom na členitosť terénu a existenciu množstva krovín a stromov je priama viditeľnosť medzi bodmi značne obmedzená.

4.1 Existujúce body vytyčovacej siete Nosný systém MHD, prevádzkový úsek Janíkov dvor – Šafárikovo námestie v Bratislave, 1. časť Bosákova ulica – Šafárikovo námestie

Časť vytyčovacej siete vybudovanej v predchádzajúcej etape výstavby v časti od križovatky Bosákova, pozdĺž Jantárovej cesty po odbočku na Rusovskú cestu pred Námestím

Hraničiarov sa nachádza v koridore trvalého záberu a realizácie nových stavebných objektov. Danú časť siete ktorú tvorí trinásť bodov ZVS polohovej siete č. 53 až 64 a päť hlavných výškových bodov HVB18-HVB21 vrátane pripojovacieho výškového bodu ZRZS-518 navrhujeme prevziať v plnom rozsahu. Situácia s rozmiestnením bodov je v prílohe 1.

Zriadenie bodov vytyčovacej siete stavby Nosný systém MHD, prevádzkový úsek Janíkov dvor – Šafárikovo námestie v Bratislave, 1. časť Bosákova ulica – Šafárikovo námestie vychádzalo z potreby dobudovať súčasne základnú vytyčovaciu sieť (ZVS), podrobnú vytyčovaciu sieť (PVS) a hlavné výškové body (HVB) už v čase realizácie stavby. Dobudovanie bodov vychádzalo z návrhu rozmiestnenia siete bodov, vypracovanom fy Geospekt s.r.o. Bratislava v januári roku 2014. Dobudovanie bodov ťažkou stabilizáciou zabezpečovali zástupcovia hlavného dodávateľa stavby. Koordináciu prác v rámci vybudovania bodov VS a stabilizáciu ostatných bodov polohovej a výškovej siete vykonali zástupcovia fy Geospekt s.r.o. v súčinnosti so zástupcami hlavného dodávateľa stavby a stavebného dozoru. Geodetické práce a činnosti v rámci určenia parametrov vytyčovacej siete a určenia výšok bodov vykonali pracovníci spoločnosti Geospekt s.r.o. v mesiacoch február a marec 2014. Záujmové územie koridoru stavby začínalo križovatkou ulíc Jesenského – Štúrova, prechádzalo Štúrovou ulicou na Šafárikovo námestie, pokračovalo križovatkou na Starý most a cez vodný tok Dunaja. Na petržalskej strane pokračovalo križovatkou Bosákova, pozdĺž Jantárovej cesty po odbočku na Rusovskú cestu pred Námestím Hraničiarov.

4.2 Existujúce geodetické body v úseku stavby Nosný systém MHD, prevádzkový úsek Janíkov dvor – Šafárikovo námestie v Bratislave, 2. časť

V úseku pozdĺž koridoru stavby sa nachádzajú body polohovej siete, body nivelačného ťahu štátnej nivelačnej siete (ŠNS) a body tzv. Podrobnej nivelačnej siete Bratislava stabilizované čapovými a klincovými značkami.

Existujúce prevzaté body polohovej siete predstavujú body tzv. "Miestnej trigonometrickej siete Bratislava", ktorá bola vybudovaná v koridore stavby pre účely výstavby rýchlodráhy v rokoch 1986 až 1989. Dostupnú dokumentáciu k danej sieti poskytol na základe požiadavky Geodetický a kartografický ústav zo svojho archívu.

Z bodov polohovej siete pre výstavbu rýchlodráhy je vhodné využiť body stabilizované hĺbkovou stabilizáciou - typ 1 a body stabilizované tzv. terasovou stabilizáciou.

Body stabilizované hĺbkovou stabilizáciou sú realizované oceľovou výpažnicou, varnou rúrou o priemere 300 mm osadenou do betónového lôžka vrtu hĺbky spravidla dvojnásobku vrchnej nadzemnej časti – piliera. Výška nadzemnej časti je v priemere 1,3 m. Pažené vrty sú vyplnené betónom. Hlavy pilierov sú opatrené oceľovými platňami s antikoročnou vrchnou platňou kruhového tvaru v strede s otvorom, ktorý umožňuje upevniť podložku prístroja pomocou skrutky a realizovať merania závislou centráciou. Pilieri sú opatrené v dolnej časti čapovou nivelačnou značkou. Celkovo je navrhnuté z pôvodnej siete využiť 9 bodov ťažkej stabilizácie. Osem bodov č. 1364, 1365, 1553, 1554, 1555, 1556, 1561 a 1562 sú pilieri s výškou nadzemnej časti v priemere 1,3 m. Bod č. 1359 nachádzajúci sa na konci úseku v blízkosti železničnej trate je pilier s výškou nadzemnej časti cca 2,5 m s meračskou plošinou. Na daných bodoch je potrebné vykonať nevyhnutnú údržbu – vyrezať okolité krovie, vykonať kontrolu stabilizácie a ukotvenia vrchnej platne. Na bodoch 1553 a 1554 chýbajú vrchné nehrdzavejúce platne, ktoré je potrebné doplniť osadením nových plátí. Proti korózii je potrebné vykonať náter bodov základným a vonkajším náterom zjednocujúcou žltou farbou.

Body stabilizované terasovou stabilizáciou predstavujú zvýšené stanoviská s nútenou centráciou vhodné ako body kostry pohovej siete. Body sú stabilizované kovovou konštrukciou s vrchnou vodorovnou platňou, ktorá je ukotvená v prefabrikovanom zábradlí zvýšených terás

bytových panelových domov. Spolu je v návrhu rozmiestnenia bodov použitých sedem bodov stabilizovaných terasovou stabilizáciou č. 1369, 1370, 1371, 1384, 1391, 1490 a 1505.

Ako hlavné výškové body a body kostry vytyčovacej siete vhodné pre určenie jej parametrov je navrhnuté využitie existujúcich bodov tzv. Podrobnej nivelačnej siete Bratislava ktoré sú v koridore stavby stabilizované veľkými klincami osadenými prevažne v betónovom základe. Pre účely centrácie je potrebné do vybraných bodov navrátať centricky dierku priemeru 1 mm. Situácia s rozmiestnením existujúcich bodov je v prílohe 1.

4.3 Nové body kostry vytyčovacej siete

Existujúcu sieť prevzatých stabilizácií bodov doplnia nové body stabilizované ťažkou hĺbkovou stabilizáciou typ 1 a 2, príloha 2.

Stabilizácia typ 1 predstavuje oceľovú výpažnicu, varnú rúru o priemere minimálne 280 mm, osadenú do betónového lôžka, vrtu hĺbky dvojnásobku vrchnej – nadzemnej časti – piliera. Výška nadzemnej časti bude 1,3 m. Pažené vrty budú vyplnené betónom. Hlavy pilierov budú opatrené oceľovými platňami s antikorošnou úpravou, kruhového tvaru hrúbky minimálne 10 mm, v strede s otvorom o priemere 16,2 mm, ktorý umožňuje upevniť podložku prístroja pomocou skrutky o priemere 16 mm a realizovať merania závislou centráciou. Každý pilier bude opatrený v dolnej časti čapovou nivelačnou značkou. Hĺbka osadenia piliera bude spĺňať požiadavku, aby hĺbka stabilizácie bodu bola minimálne 2.5 m pod úrovňou terénu, príloha č.2.

Hĺbková stabilizácia typ 2, je oceľová výpažnica priemeru minimálne 200 mm, osadená do hĺbky 2.00 m s výškou 0,15 m nadzemnej časti. Výpažnica vyplnená betónom bude v hornej časti opatrená nivelačnou klincovou značkou. Poloha bodu je realizovaná vyvítaním otvoru priemeru 1 mm v klincovej značke, príloha č.2.

Ďalším typom stabilizácie nových bodov - typ 3 je navrhnutá montážna kovová kotva - priemeru 20 mm s vnútorným metrickým závitom 16 mm, osadená do betónovej časti vybraných objektov. Do kotiev budú pri meraní použité vyrobené redukcie, opatrené obojstranným závitom. Spodný metrický závit s dorazom je určený na upevnenie redukcie do kotvy a horný univerzálny závit je určený na centrické upevnenie meracej podložky prístroja, čím je zabezpečená závislá centrácia na bode. Z hľadiska ochrany bodov budú kotvy opatrené krytkou, šrôbom s guľovou hlavou v strede s vyvítaným otvorom priemeru 1 mm. Takto zakryté body môžu byť tiež využité pre merania ako pevné body - klincové značky, bez využitia závislej centrácie. Výška bodu bude určená k vrchu betónu v danom mieste bodu.

Posledným navrhovaným typom stabilizácie - typ 4 sú klincové značky - meračské klince v strede s vyvítaným otvorom priemeru 1 mm, ku ktorému bude určená poloha. Výška bude určená niveláciou k najvyššiemu miestu bodu. Klincec bude osadený prostredníctvom chemickej kotvy do vyvítaného otvoru.

5. Výškové body

V rámci koridoru stavby sa nachádzajú existujúce body štátnej nivelačnej siete nivelačného ťahu Bratislava – Čunovo č. ZRZS-518, ZRZS-519, ZRZS-522, ZRZS-524, ZRZS-530. Dané body sú stabilizované čapovou nivelačnou značkou.

Hlavné výškové body predstavujú body stabilizované veľkými klincami osadenými v betónovom základe a vybraté body v koridore stavby stabilizované čapovými značkami v existujúcich príľahlých objektoch. Body polohovej vytyčovacej siete realizované hĺbkovou

stabilizáciou pilierom - typ 1 sú súčasne hlavné výškové body, reprezentované čapovou výškovou značkou.

Body polohovej vytyčovacej siete realizované hĺbkovou stabilizáciou a opatrené čapovou resp. klincovou výškovou nivelačnou značkou predstavujú súčasne vzťažné výškové body. Číslovanie bodov je totožné s číslovaním bodov polohovej siete.

Rozmiestnenie bodov polohovej siete, hlavných výškových bodov, pomocných bodov a spôsob stabilizácie bodov je v grafickej prílohe 1. Body budú prečíslované po realizácii stabilizácie bodov v ďalšej etape.

6. Určenie súradníc bodov VS.

Súradnice bodov vytyčovacej siete budú určené:

- v súradnicovom systéme Jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej (S-JTSK)
- v miestnom geodetickom súradnicovom systéme S-Local
- v geocentrickom súradnicovom systéme ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) – vybrané referenčné body siete

6.1 Určenie súradníc bodov VS v súradnicovom systéme S-JTSK.

Základom určenia súradníc bodov VS v realizácii S-JTSK bude vykonané prepojavacie meranie kostry bodov "Miestnej trigonometrickej siete Bratislava" s vybranými bodmi VS určenými v predchádzajúcej etape výstavby v súradnicovom systéme ETRS89 spracovaním družicových meraní. Meranie je potrebné vykonať statickou metódou s prístrojmi využívajúcimi technológie globálnych navigačných satelitných systémov (GNSS). Metóda, presnosť a použité prístroje budú zodpovedať kritériám pre 2. triedu presnosti, resp. presnosť určenia súradníc do 2 cm. Vybrané referenčné body budú transformované do zobrazovacej roviny v systéme S-JTSK pripojovacím meraním na body ŠPS. Z daných identických bodov budú následne vypočítané súradnice všetkých bodov VS v realizácii S-JTSK transformáciou lokálnej siete spracovanej z terestrických meraní. Tým bude dosiahnutá zhoda súradníc použitých pre zameranie územia pre projektové práce so súradnicami vytyčovacej siete ako celku v zobrazovacej rovine S-JTSK.

6.2 Určenie súradníc bodov VS v súradnicovom systéme S-Local.

Pre geodetické práce vyžadujúce najvyššiu presnosť budú terestrické merania redukované do roviny miestneho geodetického súradnicového systému, aby sa minimalizovali redukcie dĺžok do zvolenej zobrazovacej roviny. Súradnice bodov VS budú preto určené v miestnom súradnicovom systéme označenom S-Local.

Miestny súradnicový systém je navrhnutý ako ľavotočivý karteziánsky súradnicový systém s absolútnou polohou definovanou súradnicami S-JTSK zvoleného počiatočného bodu. Orientácia osí je totožná s orientáciou systému S-JTSK a rozmer je daný vodorovnými

vzdialenosťami v rovine miestneho horizontu. Lokálny, miestny horizont je navrhnutý v nadmorskej výške 135 m.

Vstupné merané veličiny pre odhad parametrov siete budú merané dĺžky a merané osnovy smerov pri dodržaní podmienky závislej centrácie pri meraní. Polohové merania budú vykonané za priaznivých a stabilných atmosferických podmienok.

Orientácia miestnej siete bude riešená transformáciou s využitím MNŠ na identické body určené v systéme S-JTSK so zachovaním mierky miestnej siete. Uvedeným postupom bude zachovaná zhodnosť orientácie súradnicových osí miestneho geodetického systému so systémom S-JTSK.

6.3 Apriórna analýza odhadu parametrov polohovej vytyčovacej siete

Definitívny návrh polohovej siete spolu s údajmi získanými pri rekognoskácii umožní zostaviť observačný plán vytyčovacej siete, ktorý bude obsahovať všetky priamo observovateľné veličiny (uzly) siete.

Predpokladáme použitie nasledujúcej meracej techniky a variančných koeficientov pre vyjadrenie presnosti meranej veličiny :

$$m_{\alpha} = 5^{\text{cc}}, m_d = 1 + 2\text{ppm}$$

Z návrhu siete bude daná štruktúra siete, optimalizovaná s ohľadom na účel siete a požadovanú presnosť. Kvalitatívna presnosť odhadu parametrov siete vychádza z požadovanej presnosti podľa platných noriem.

VS navrhujeme budovať ako jednoetapovú a voľnú sieť, čo je ekvivalentné fixovaniu jedného bodu a pootočeniu siete, v zmysle orientácie S-JTSK.

Optimálny plán bude spĺňať matematické podmienky optimalizácie merania kde je predpoklad, že aposteriórne parametre konfidenčných elíps sa za splnenia apriórnych predpokladov (variančné koeficienty prístrojov) nebudú odlišovať od apriórnych.

Vzťahy pre redukciu dĺžok z relatívnej nadmorskej výšky sú nasledovné :

$$h' = h_j - h, h = 135 \text{ m}$$

a) na **vodorovnú** vzdialenosť s v relatívnej nadmorskej výške h' platí

$$s = s_0 \sqrt{1 + \frac{h_1 + h_2 - 2h}{6381300}}$$

kde s_0 je vodorovná vzdialenosť v základnej rovine miestneho systému ($h=135 \text{ m}$),

h_1, h_2 - nadmorské výšky koncových bodov.

Pre s_0 platí

$$s_0 = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$$

kde X_1, X_2, Y_1, Y_2 sú súradnice koncových bodov v miestnom systéme,

b) na **šikmú** vzdialenosť S medzi bodmi 1 a 2 platí:

$$S = \sqrt{s_0^2 \left(1 + \frac{h_1 + h_2 - 2h}{6381300}\right) + (h_2 - h_1)^2}$$

7. Určenie výšok bodov. Niveláčn^a sieť.

V rámci výškových meraní budú výšky hlavných výškových bodov (HVB) stavby a výšky bodov polohovej siete určené pripojením na body štátnej niveláčnej siete niveláčného ťahu Bratislava – Čunovo č. ZRZS-518, ZRZS-519, ZRZS-522, ZRZS-524, ZRZS-530. Stabilita bodov bude overená pripojovacími meraniami.

Výšky bodov budú určené metódou geometrickej nivelácie zo stredy s dodržaním podmienok pre presnú niveláciu (PN) vo výškovom systéme „Balt po vyrovnaní“ (Bpv).

Merania budú realizované niveláčnou súpravou – overeným niveláčnymi prístrojmi a invarovými niveláčnymi latami, kde výrobcom udávaná stredná chyba obojsmernej nivelácie súpravy predstavuje hodnotu minimálne 0,3 mm / km.

Výsledné výšky bodov budú vypočítané vyrovnaním výškovej siete s fixovaním výšok overených bodov štátnej niveláčnej siete. Priama kontrola meraní bude vychádzať z určenia odchýlky ρ [mm] medzi niveláčnymi prevýšeniami určenými meraním v smere tam a späť. Kritériom meraní budú odchýlky ρ [mm] medzi niveláčnymi prevýšeniami určenými z meraní tam a späť, ktoré neprekročia hodnotu $m_0 \sqrt{n}$ [mm], kde n je počet stanovišť prístroja resp. počet zostáv, kde $m_0 = 0.1$ mm pre jednu zostavu. Výsledné výšky bodov budú určené zo spracovania prevýšení medzi bodmi určených z nivelácie tam a späť. Odhad parametrov niveláčnej siete bude vykonaný metódou najmenších štvorcov použitím druhého regresného lineárneho modelu. Pripojovacie body budú považované za fixné s nulovými disperziami.

V rámci meraní budú niveláciou určené výšky platní pilierov bodov VS a výšky bodov stabilizovaných kovovými kotvami. Výšky bodov budú určené k vrchu platne resp. betónu v mieste bodu. Vzhľadom k najbližším výškovým bodom budú dané výšky určené s presnosťou do 1.0 mm.

Merania je potrebné realizovať metódou geometrickej nivelácie s využitím niveláčnych súprav, určených pre danú triedu presnosti. Vyžaduje sa použiť rektifikované niveláčne prístroje a komparované invarové niveláčne laty. Presnosť nivelácie je daná strednou kilometrovou chybou $m_0 = 1,0$ mm.

5. Záver

Body polohovej vytyčovacej siete a výškové body nivelačnej siete tvoria neoddeliteľnú súčasť stavebného diela a sú základom pre realizáciu stavby s požadovanou presnosťou. Súradnice bodov VS určené v miestnom geodetickom súradnicovom systéme zaručujú vytýčenie projektovaného diela s požadovanou presnosťou.

Novostabilizované body doplnia existujúcu sieť bodov na sieť, ktorej konfigurácia je nevyhnutná na určenie parametrov siete v celom koridore stavby.

Kvalita bodov vytyčovacej siete má bezprostredný vplyv na priebeh a plynulosť stavebných prác.

V Bratislave 27.10.2017.

Za spracovateľov,

Ing. Jaroslav Šifra

Použité podklady:

- [1] Stavba Nosný systém MHD, prevádzkový úsek Janíkov dvor – Šafárikovo námestie v Bratislave, 1. časť Bosákova ulica – Šafárikovo námestie, Vytyčovací sieť, Geodetická dokumentácia, Geoaspekt s.r.o. Bratislava, marec 2014.
- [2] Stavba „Nosný systém MHD, prevádzkový úsek Janíkov dvor - Šafárikovo námestie v Bratislave, 2. časť Bosákova ulica – Janíkov dvor, Dokumentácia na územné rozhodnutie, Združenie dodávateľov (REMIING Consult a.s., Alfa 04 a.s., PIO Keramoprojekt, a.s.), jún 2017.
- [3] Dokumentácia bodov geodetických základov, archív Geodetický a kartografický ústav Bratislava.

**Stavba: Nosný systém MHD, prevádzkový úsek Janíkov dvor - Šafárikovo námestie
v Bratislave,
2. časť Bosákova ulica - Janíkov dvor**

Návrh vytyčovacej siete stavby

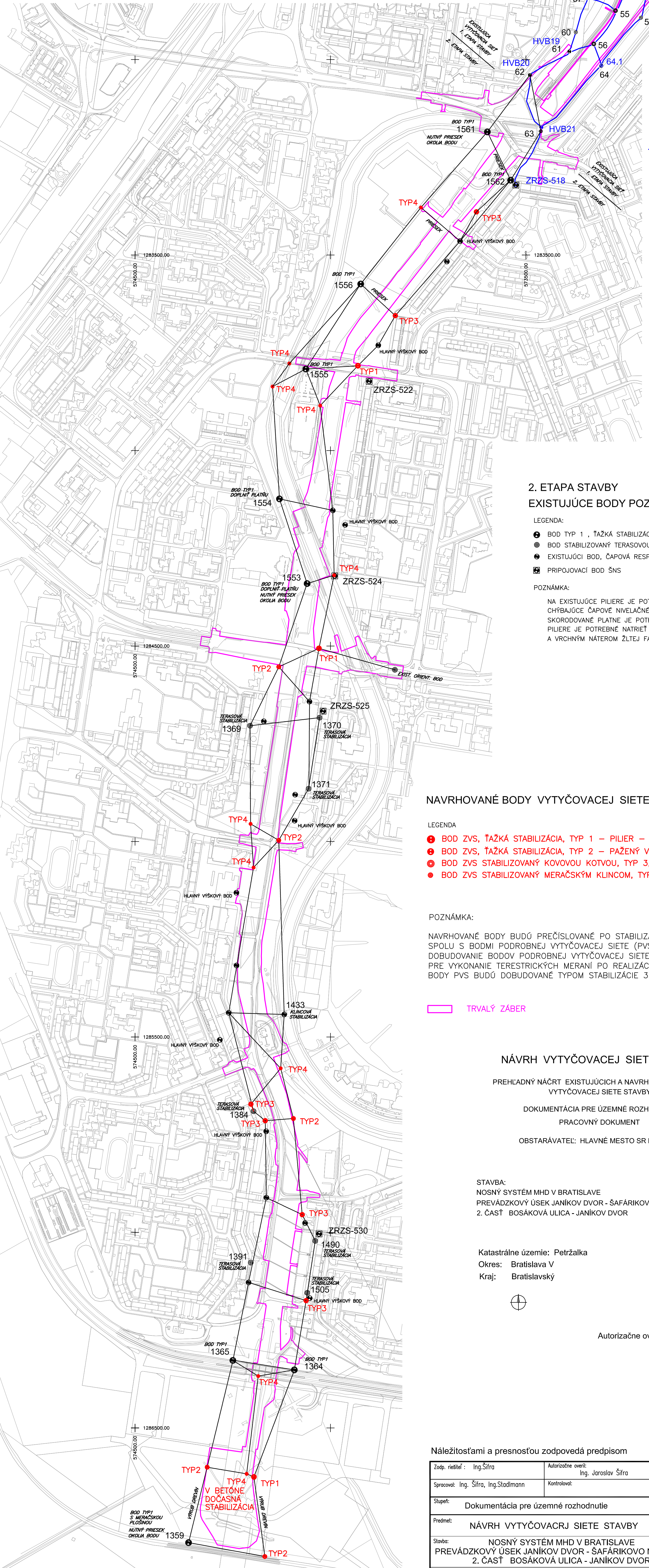
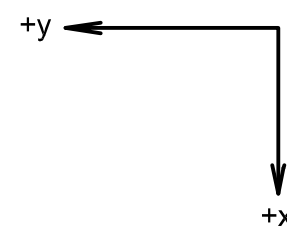
Dokumentácia pre územné rozhodnutie

Zoznam príloh

- Príloha 1. Situácia bodov vytyčovacej siete a hlavných výškových bodov.
- Príloha 2. Stabilizácia bodov – nové body. Grafická príloha, fotodokumentácia.
- Príloha 3. Stabilizácia bodov – existujúce body. Fotodokumentácia.

LEGENDA:
EXISTUJÚCA POLOHOVÁ SIETĽ 1. ETAPA

- PILIER ŤAŽKÁ STABILIZÁCIA, PAŽENÝ VRT – TYP 1
- BOD STABILIZOVANÝ PAŽENÝM VRTOM – TYP 2
- BOD VS STABILIZOVANÝ KOVOVOU KOTVOU – TYP 3
- BOD VS KLINOVÁ STABILIZÁCIA – TYP 4
- BOD VS ZDRUŽENÝ – ČAPOVÁ RESP. KLINOVÁ STABILIZÁCIA
- POMOCNÝ BOD, STABILIZOVANÝ MERAČSKÝM KLINCOM



VÝŠKOVÁ SIETĽ 1. ETAPA

- LEGENDA:
- PRIPOJOVACÍ BOD ŠNS
 - KLINOVÁ ZNAČKA – TYP 2
 - ČAPOVÁ ZNAČKA
 - KLINOVÁ ZNAČKA
 - NIVELOVANÉ ÚSEKY

2. ETAPA STAVBY
EXISTUJÚCE BODY POZDĽ STAVBY

- LEGENDA:
- BOD TYP 1 , ŤAŽKÁ STABILIZÁCIA, PILIER, PAŽENÝ VRT
 - BOD STABILIZOVANÝ TERASOVOU STABILIZÁCIOU
 - EXISTUJÚCI BOD, ČAPOVÁ RESP. KLINOVÁ STABILIZÁCIA
 - PRIPOJOVACÍ BOD ŠNS

POZNÁMKA:
NA EXISTUJÚCE PILIERE JE POTREBNÉ NAVARIŤ CHÝBAJÚCE ČAPOVÉ NIVELAČNÉ ZNAČKY
SKORODOVANÉ PLATNE JE POTREBNÉ VYČISTIŤ A SPEVNÍŤ ZVAROM
PILIERE JE POTREBNÉ NATRIEŤ ZÁKLADNÝM A VRCHNÝM NÁTEROM ŽLTÉJ FARBY

NAVRHOVANÉ BODY VYTYČOVACEJ SIETE

- LEGENDA:
- BOD ZVS, ŤAŽKÁ STABILIZÁCIA, TYP 1 – PILIER – PAŽENÝ VRT – 3 BODY
 - BOD ZVS, ŤAŽKÁ STABILIZÁCIA, TYP 2 – PAŽENÝ VRT DO ÚROVNE TERÉNU – 5 BODOV
 - BOD ZVS STABILIZOVANÝ KOVOVOU KOTVOU, TYP 3, 6 BODOV
 - BOD ZVS STABILIZOVANÝ MERAČSKÝM KLINCOM, TYP 4, 9 BODOV

POZNÁMKA:
NAVRHOVANÉ BODY BUDÚ PREČÍSLOVANÉ PO STABILIZÁCI BODOV SPOLU S BODMI PODROBNEJ VYTYČOVACEJ SIETE (PVS)
DOBUDOVANIE BODOV PODROBNEJ VYTYČOVACEJ SIETE JE NEVYHNUTNÉ PRE VYKONANIE TERESTRICKÝCH MERANÍ PO REALIZÁCI VÝRUBOV
BODY PVS BUDÚ DOBUDOVANÉ TYPOM STABILIZÁCIE 3 A 4

TRVALÝ ZÁBER

NÁVRH VYTYČOVACEJ SIETE STAVBY

PREHLADNÝ NÁČRT EXISTUJÚCICH A NAVRHOVANÝCH BODOV VYTYČOVACEJ SIETE STAVBY

DOKUMENTÁCIA PRE ÚZEMNÉ ROZHODNUTIE
PRACOVNÝ DOKUMENT

OBSTARÁVATEĽ: HLAVNÉ MESTO SR BRATISLAVA

STAVBA:
NOSNÝ SYSTÉM MHD V BRATISLAVE
PREVÁDZKOVÝ ÚSEK JANÍKOV DVOR - ŠAFÁRIKOVO NÁMESTIE
2. ČASŤ BOSÁKOVÁ ULICA - JANÍKOV DVOR

Katastrálne územie: Petržalka
Okres: Bratislava V
Kraj: Bratislavský



Autorizačne overil :

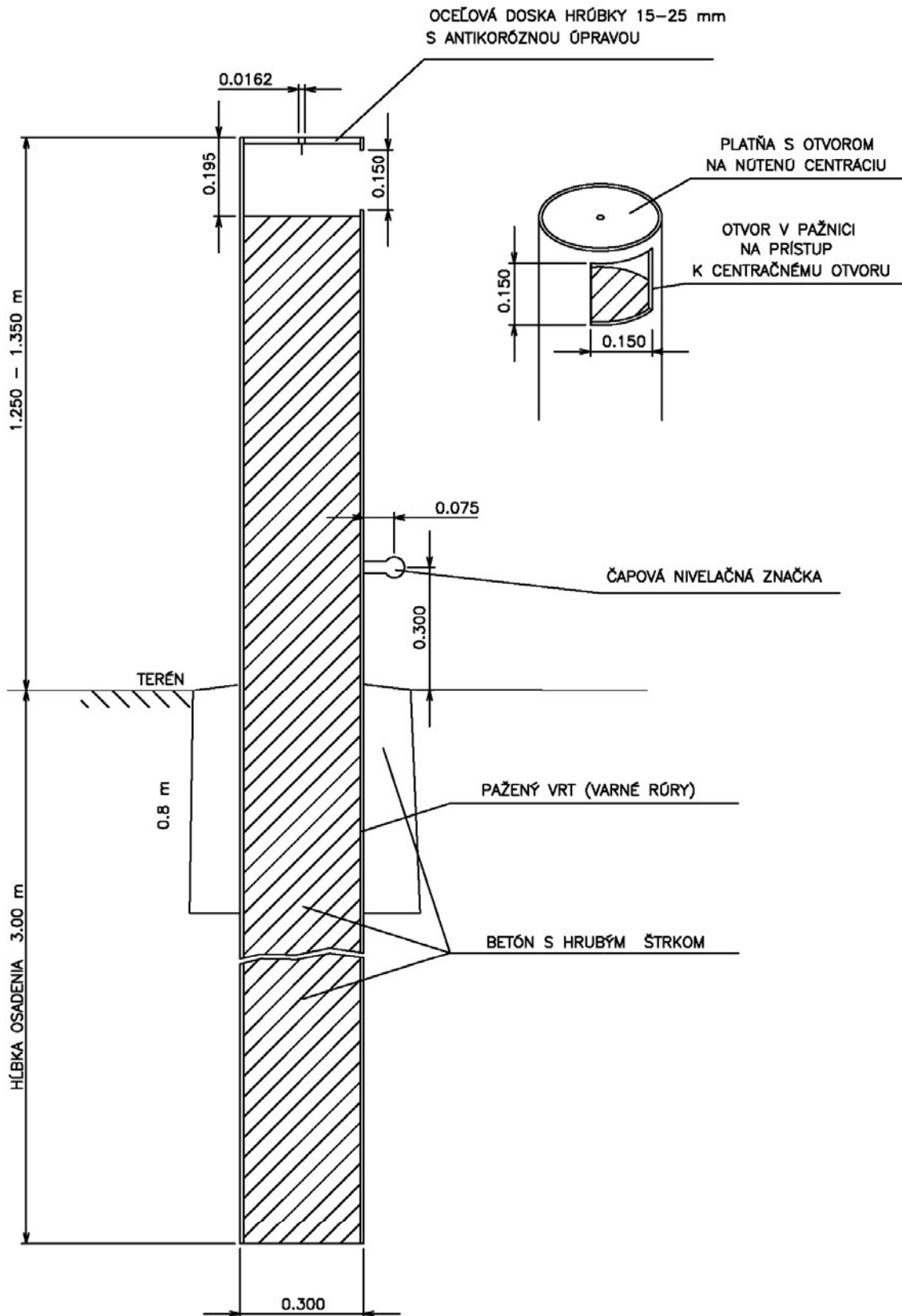
PRACOVNÝ DOKUMENT

Náležitostami a presnosťou zodpovedá predpisom

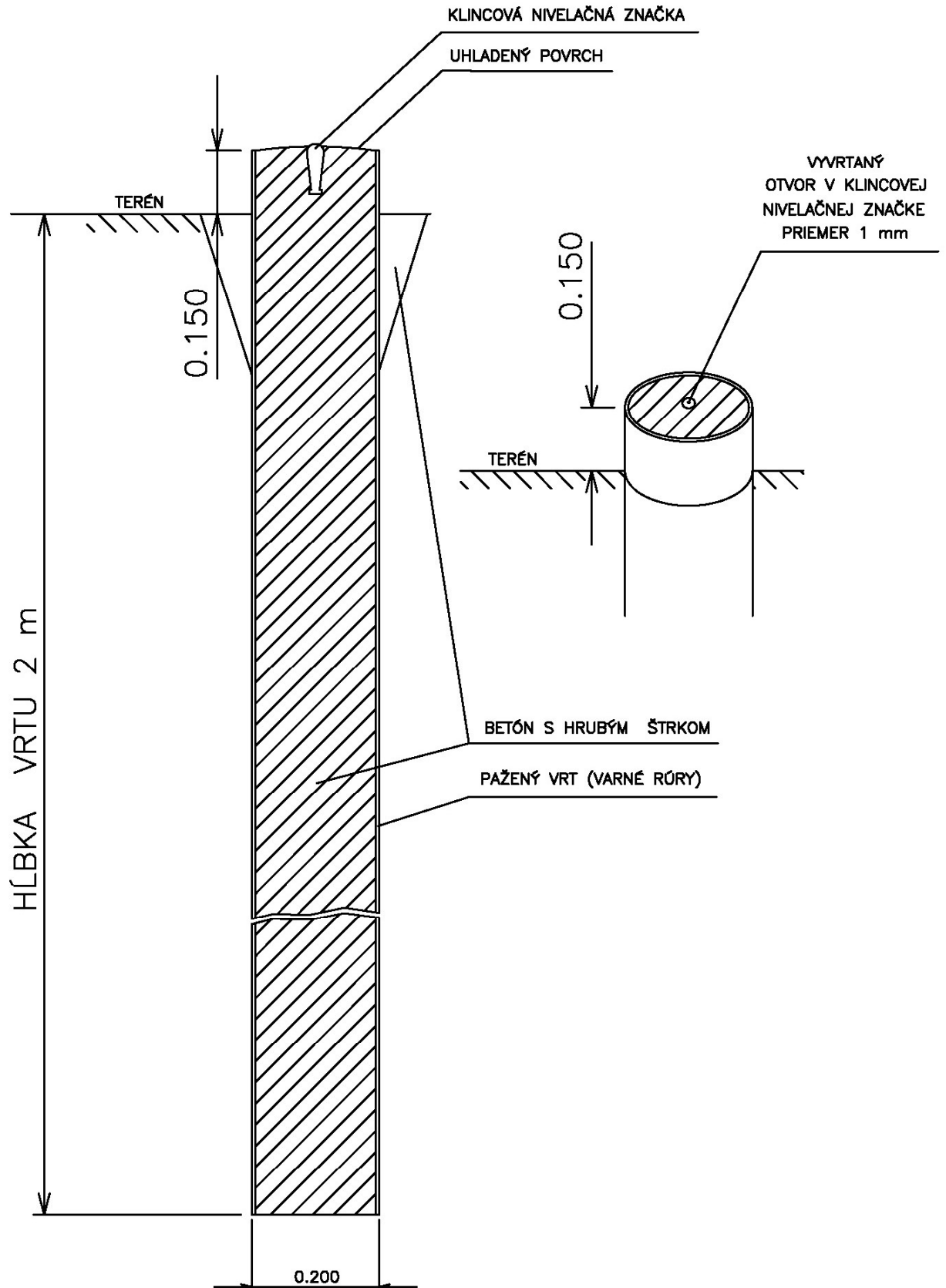
Zodp. riešiteľ : Ing.Šifra	Autorizačne overil: Ing. Jaroslav Šifra	Geospekt s.r.o. Znievska 28, 851 06 Bratislava Kontakt: 0905 380332, 0903 255688 geospekt@geospekt.sk
Spracoval: Ing. Šifra, Ing. Stadlmann	Kontroloval:	
Stupeň: Dokumentácia pre územné rozhodnutie		Číslo zák.: 2017/04-01
Predmet: NÁVRH VYTYČOVACRJI SIETE STAVBY		Dátum: 27.10.2017
Stavba: NOSNÝ SYSTÉM MHD V BRATISLAVE PREVÁDZKOVÝ ÚSEK JANÍKOV DVOR - ŠAFÁRIKOVO NÁMESTIE 2. ČASŤ BOSÁKOVÁ ULICA - JANÍKOV DVOR		Formát: 6 x A4
PREHLADNÝ NÁČRT EXISTUJÚCICH A NAVRHOVANÝCH BODOV VYTYČOVACEJ SIETE STAVBY		Súradn. sys.: S-JTSK
		Výškový sys.: Bpv
		Mierka: 1 : 5000
		Číslo prílohy : 1

Stabilizácia bodov – nové body.

HĽBKOVÁ STABILIZÁCIA TYP 1



HĽBKOVÁ STABILIZÁCIA V ÚROVNI TERÉNU TYP 2



Stabilizácia bodov TYP 3 - kovová montážna kotva.

Redukcia do bodu VS stabilizovaného montážnou kotvou na upevnenie podložky prístroja pri meraní závislou centráciou.



Kryt bodu VS stabilizovaného kovovou kotvou. Meranie bez závislej centrácie.

Stabilizácia bodov – existujúce body.

Hĺbková stabilizácia bodu typ1– pilier so závislou centráciou.



Terasová stabilizácia bodu – platňa so závislou centráciou.



Nivelačná značka – pripojovací bod štátnej nivelačnej siete.



Klincová stabilizácia bodu.



Híbková stabilizácia bodu typ1– pilier bez vrchnej platne.
Nutná úprava hlavy piliera a náter bodov.



Híbková stabilizácia bodu typ1. Nutný priesek drevín.

