

**Příloha C** (normativní)

**STABILIZACE ŽBP**

**ZÁZNAM O ZMĚNÁCH**

Číslo	Účinnost od	Obsah	Datum	Opravit
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

## C.1 SPECIFIKACE

Tato příloha upravuje proces stabilizace bodů primárního a sekundárního systému (PS-ŽBP a SS-ŽBP) při jeho tvorbě, údržbě nebo obnově a stanovuje druhy stabilizací ŽBP, včetně druhů stabilizací ZZ. Požadavky na tvorbu zajištění PPK pak dále stanovuje předpis SŽDC S3 díl III. Kapitoly C.6 a C.7 stanovují požadavky na číslování a ochranu bodů pouze pro body PS-ŽBP a SS-ŽBP.

Způsob stabilizace se volí v závislosti na terénních podmínkách a požadavcích na rozmístění, viditelnost a další využití ŽBP, většinou podle projektu ŽBP. Stabilizací bodu ŽBP se rozumí osazení stabilizací s měřickými značkami bodů ŽBP v terénu, způsob jejich ochrany a označení v terénu a evidence a dokumentace bodů ŽBP.

Zemní stabilizace se umísťují vždy na pozemcích ve vlastnictví ČR s právem hospodařit pro SŽ (dále jen pozemky SŽ), měřické značky lze osadit s rozvahou do stávajících objektů i mimo tyto pozemky, pokud je umístění takového bodu projednáno s vlastníkem dotčené nemovitosti, včetně ošetření přístupu k užívání těchto bodů.

## C.2 PODKLADY

Před zahájením terénních prací je potřeba mít k dispozici:

- 1) Projekt ŽBP – řeší návrh celého systému ŽBP (příloha B – Projekt ŽBP), pokud je vyžadován;
- 2) Dokumentaci stávajícího a souvisejícího ŽBP – seznamy a místopisy platných bodů ŽBP;
- 3) Informace o podzemním vedení technické infrastruktury – doporučeno vyžádat si v případě zřizování zemních stabilizací, aby nedošlo k poškození kabelového vedení.

## C.3 STRUKTURA A ZÁSADY STABILIZACE ŽBP

ŽBP se člení na PS-ŽBP, SS-ŽBP a zajišťovací značky (ZZ), kdy PS-ŽBP se buduje především s důrazem na trvanlivost a životnost geodetického základu a zajištění návaznosti do závazných referenčních systémů. Patří zde základní geodetické body (ZGB) a případně orientační body (určené technologií GNSS).

SS-ŽBP doplňuje body PS-ŽBP. Patří zde geodetické body (GB) a pomocné zajišťovací body (PZB).

ZGB a GB spolu tvoří ucelenou liniovou síť.

ŽBP se buduje s ohledem na:

- zajištění životnosti a trvanlivosti značky vlivem lokality, okolí a terénních podmínek, kdy body musí být umísťovány vhodně tak, aby případnými běžnými údržbovými pracemi nedošlo k poškození bodu,
- přístup a možnosti měření na bodech (observace technologií GNSS, nivelační měření).

ZGB a GB se dále umísťují tak, aby platily podmínky:

- minimální vzdálenost bodů od osy koleje je 2,2 m,
- přímá viditelnost na sousední body (GB nebo ZGB),
- přímá viditelnost na osu koleje z těchto bodů.

ZZ se zřizuje v souladu s předpisem SŽDC S3 díl III podle potřeb zajištění PPK.

Hlavní výškové body (HVB) jsou vybrané body ŽBP, totožné s body PS-ŽBP nebo SS-ŽBP, které jsou stabilizovány způsobem zaručujícím kvalitu a neměnnost výškové složky. HVB se zřizují ve vzdálenosti cca 1km, obvykle se za HVB volí ZGB.

### C.3.1 Primární systém ŽBP

Body primárního systému ŽBP („PS-ŽBP“) tvoří základní geodetické body (dále také „ZGB“).

#### C.3.1.1 Základní geodetické body

Body s předpokládanou dlouhodobou životností, trvanlivostí a stabilitou, které podléhají vysoké míře ochrany. Bez souhlasu příslušného správce ŽBP nesmí dojít k porušení nebo fyzické změně stabilizace bodu.

Zřizují se ve vzájemné vzdálenosti cca 600 – 1300 m. Stabilizují se v místech, kde nehrozí riziko poškození a degradace kvality v čase, nejčastěji na pevných a rozměrných objektech nebo formou těžkých stabilizací dle čl. C.4.2.

ZGB, ke kterým se vyhotovuje kompletní měřická dokumentace, se umísťují v blízkosti tratě tak, aby na nich vždy bylo možné provést centraci stroje a obvykle i observace GNSS.

#### C.3.1.2 Orientační body GNSS

Body ŽBP, které se zřizují jako orientační body k bodům ŽBP určenými technologií GNSS, zpravidla k ZGB.

Orientační body se zřizují ve vzdálenosti 250 m a větší od ZGB nebo jiného bodu určeného technologií GNSS tak, aby na nich byly optimální podmínky pro observaci technologií GNSS. Za orientační body se volí body s přímou viditelností na bod ŽBP, pro který slouží jako orientační a umísťují se i mimo obvod dráhy. Lze využít jak sousední dostatečně vzdálené body ŽBP, tak vhodně stabilizované a technologií GNSS měřitelné body státních bodových polí.

K orientačním bodům se vyhotovuje dokumentace jako k bodům PS-ŽBP, dle tohoto předpisu.

### C.3.2 Sekundární systém ŽBP

Sekundární systém ŽBP (SS-ŽBP), který je terestricky navázán na ZGB a tvoří jej geodetické body (GB) a pomocné zajišťovací body (PZB).

#### C.3.2.1 Geodetické body

Geodetické body (GB) podléhají zvýšené ochraně. Jakákoli manipulace nebo změna tohoto bodu musí být oznámena příslušnému správci ŽBP. V případě poškození GB je nutné ~~takovýto~~ bod fyzicky i geometricky obnovit, a to v souladu s tímto předpisem a na náklady toho, kdo poškození způsobil.

GB se zřizují podle terénních podmínek podél trati ve vzdálenosti 100 – 250 m od sousedních GB nebo ZGB.

Jako stabilizace GB se obvykle volí body v pevných základech nebo povrchové zemní stabilizace (čl. 4.2).

#### C.3.2.2 Pomocné zajišťovací body

Pomocné zajišťovací body (dále též „PZB“) se budují zejména na neelektrifikovaných tratích na pevných a rozměrných objektech a konstrukcích. Jsou to body, u kterých není nutné plnit pravidla uvedená v kapitole C.3, ale které jsou vhodné z hlediska životnosti a neměnnosti prostorové polohy celého systému (ŽBP).

### C.3.3 Zajišťovací značky

Zajišťovací značky (ZZ) pro přímé zajištění prostorové polohy koleje jsou vždy navázány na PS-ŽBP a SS-ŽBP. Způsob a umístění zajišťovacích značek na se řídí předpisem SŽDC S3 díl III.

Základní druhy stabilizací a měřických značek u ZZ jsou uvedeny v kapitole C.5.

## C.4 DRUHY STABILIZACÍ BODŮ ŽBP (BEZ ZAJIŠŤOVACÍCH ZNAČEK)

Základní druhy stabilizací a měřických značek bodů PS-ŽBP a SS-ŽBP, které jsou využitelné i jako stabilizace ZZ. Případné výjimky stabilizací a měřických značek pro použití na ŽBP stanovuje příslušný SŽBP.

Pro účel stabilizace bodů ŽBP rozlišujeme:

- a) typy měřických značek (čl. C.4.1) – značka s jasně vyznačeným místem, k němuž je vztažena poloha a výška bodu ŽBP;
- b) typy stabilizací (čl. C.4.2) – prvek, objekt, do něž je osazena měřická značka.

Výška bodu ŽBP je vždy vztažena k temeni měřické značky.

### C.4.1 Druhy měřických značek

Měřické značky se usazují vždy kolmo do plochy stabilizace nebo objektu v případě, že je plocha vodorovná. V opačném případě se stabilizují tak, aby hlava měřické značky nebo vztažné místo udávající polohu a výšku bylo vodorovné. Uvedené druhy stabilizací se usazují vždy svisle do terénu. Všechny měřické značky pro účel bodů ŽBP musí mít zřetelně vyznačeno místo, k němuž jsou vztažena poloha a výšky daného bodu a to s přesností do 2 mm.

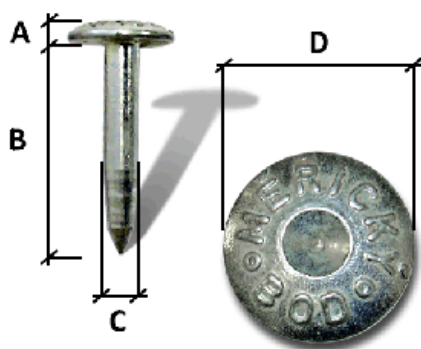
Všechny druhy měřických značek musí být při osazování do příslušné stabilizace bodu ŽBP řádně ošetřeny tak, aby nedocházelo průsaku vody, vyjma osazování do čerstvých betonových směsí. U stávajících betonových základů a kamenných měřických znaků se obvykle používá pro vyplnění otvorů pro osazení měřickou značkou cementová směs nebo chemická kotva.

#### Základní druhy stabilizací PS-ŽBP a SS-ŽBP

##### 1) Měřický hřeb

Měřická značka, která se osazuje nejčastěji do povrchových kamenných znaků, základní těžké stabilizace, mostů a propustků a jiných betonových základů tak, aby spodní plocha hlavičky značky byla přiřazena k ploše zvolené stabilizace.

Obr. C.1 - Měřický hřeb



Rozměry hřebové značky „Měřický bod“	
A (mm)	5
B (mm)	≥ 50
C (mm)	9
D (mm)	25

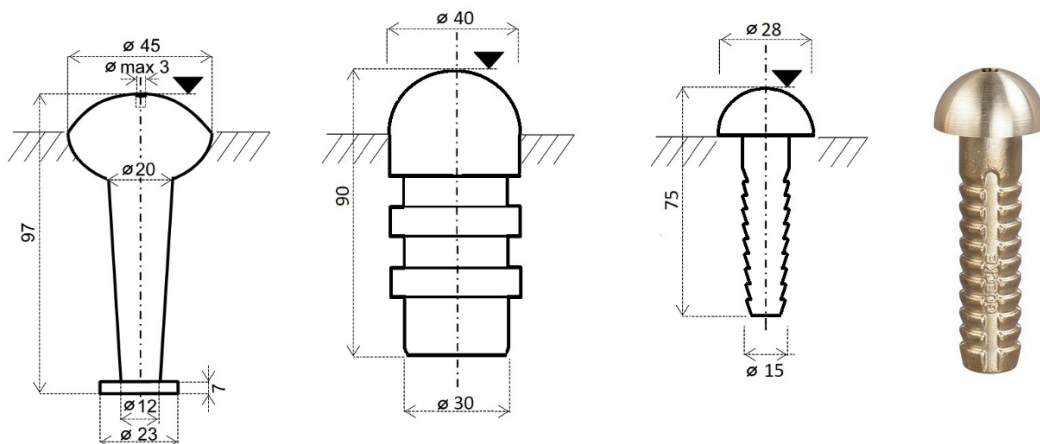
##### 2) Hřebová nivelační značka

Doporučený vzor dle obr. C.2, případně lze použít jiný typ nivelační hřebové značky dle obr. C.3 nebo uvedené v ČSN ISO 4463-2. Značka musí mít dle umístění shora vyřezaný kříž nebo vyražený dolík pro jasnou identifikaci vyznačení polohy bodu.

Obr. C.2 - Hřebová nivelační značka N1



**Obr. C.3 - Příklady hřbových nivelačních značek**



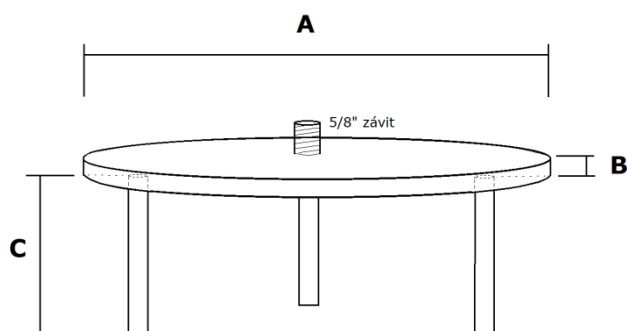
### **Speciální druhy měřických značek**

Měřické značky pro účely mikrosítí nebo vrtaných betonovaných stabilizací.

#### **3) Nucená centrace**

Měřická značka, na kterou se přímo usazuje přístroj případně cíl. Pro účel potřeb ŽBP a mikrosítí se nucenou centrací rozumí centrační sestava složená ze základnové desky opatřené závitem 5/8" a trny pro uchycení do betonového pilíře. Obvykle se používá nucená centrace se 3 trny, ale lze využít i centraci s jedním středovým trnem. Minimální rozměry sestavy pro nucenou centraci jsou uvedeny na obr. C.4.

**Obr. C.4 - Sestava nucené centrace**



Rozměry	
A (mm)	≥ 150
B (mm)	≥ 10
C (mm)	≥ 100 (≥ 200*)

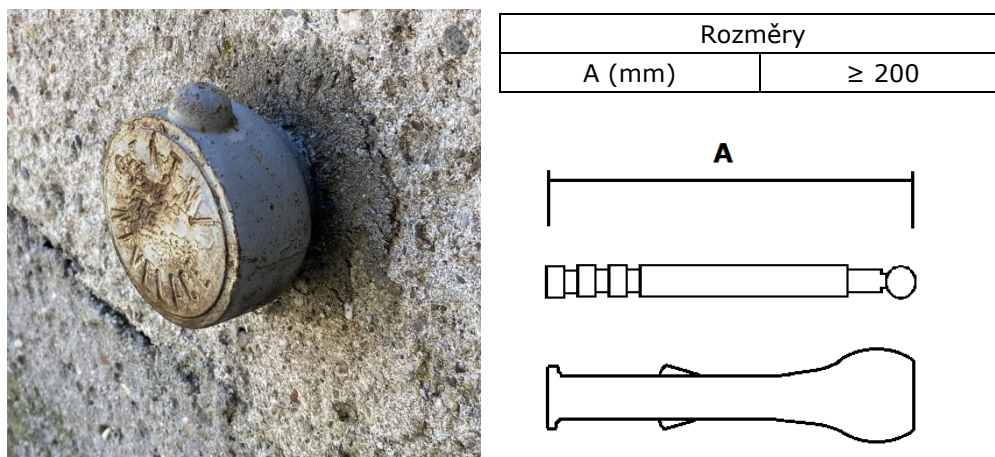
*\* Platí v případě sestavy s jedním středovým trnem.*

#### **4) Čepová nivelační značka**

Používá se převážně pro účely stabilizace výšek u nucených centrací při budování mikrosítí a hloubkových stabilizací. Lze tento druh značky vhodně použít i jako polohovou značku při osazování do betonových základů za předpokladu, že je na značce jednoznačně vyznačeno místo pro centraci. Značka musí být pro měření ŽBP přístupná a musí být osazena tak, aby na ní bylo možné postavení odrazného hranolu, případně i centrace stroje.

Doporučený vzor dle obr. C.5 nebo dle ČSN ISO 4463-2.

**Obr. C.5 - Čepová nivelační značka**



#### 5) Ocelové profily

Vhodný a upravený ocelový materiál – betonářské tyče (roxory) nebo obdobné profily, který lze použít pro účel měřické značky. Profil musí být umístěn do druhu základní „odlehčené“ stabilizace způsobem uvedeným v čl. C.4.2 bodu 2) a musí mít vyznačeno místo pro centraci (vyřezaný křížek, vyražený dolík).

Tento typ měřické značky se využívá především pro stabilizaci GB a ZZ na neelektrizovaných tratích.

**Obr. C.6 - Roxor v betonovém bloku (ZZ)**



### C.4.2 Stabilizace

Stabilizace uvedené v bodech 1) – 5) tohoto článku mohou být nahrazeny pevnými betonovými objekty (most, rampa, atd.) v případě, že jsou vhodné pro osazení bodů ŽBP dle kapitoly C.3 a jsou dostatečně ošetřeny proti zatékání vody v místě osazení měřické značky.

Před prováděním samostatných zemních stabilizací je třeba se seznámit se stavem podzemních sítí technické infrastruktury, aby nedošlo při osazování stabilizací k jejich poškození.

Pro všechny druhy stabilizací uvedených v tomto článku platí povinnost osazení OTZ dle čl. C.7.1. Pro stabilizace osazené v betonových základech se osazují OTZ pouze na vyžádání příslušného SŽBP.

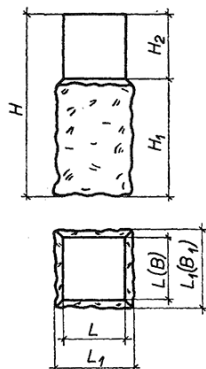
#### **Povrchové zemní stabilizace**

##### 1) Kamenný povrchový znak (dále jen „kámen“)

Výrobek z přírodního kamene kamenicky opracovaný do tvaru hranolu, určený ke stabilizaci měřických bodů. Pro účel stabilizace bodů ŽBP lze používat povrchové kamenné znaky

s označením M2, M5 (případně M4 a M6), které splňují požadavky na provedení a rozměry dle ČSN 72 2518.

**Obr. C.7 - Rozměry povrchového kamenného znaku M2**



Rozměry a tolerance vybraných kamenných měřických povrchových značek dle ČSN 72 2518		
Třída jakosti	M2	M5
L (cm)	$16 \pm 0,5$	$20 \pm 0,5$
L <sub>1</sub> (cm)	$18 \pm 3$	$22 \pm 3$
H (cm)	$75 \pm 7$	$80 \pm 7$
H <sub>1</sub> (cm)	$55 \pm 5$	$65 \pm 5$
H <sub>2</sub> (cm)	$20 \pm 2$	$15 \pm 2$
Přibližná hmotnost v kg	62	101

**Obr. C.8 - Povrchový kamenný znak M2**



Kámen se osazuje svisle do vykopané jámy tak, aby hrana hlavy kamene byla rovnoběžná s osou koleje. Hlava kamene musí být opatřena měřickou značkou, obvykle typem dle čl. C.4.1 bodu 1) nebo 2). Temeno kamene se běžně umísťuje v úrovni rostlého terénu, nad terén pouze v případech, kdy nehrozí poškození v rámci údržbových činností, maximálně však do výšky 5 cm nad terén. Kámen se po usazení postupně dosypává a dosyp se řádně průběžně hutní.

**Obr. C.9 - Kámen M2 s nivelačním znakem**



**Obr. C.10 - Kámen M2 nevhodný pro účel ŽBP**



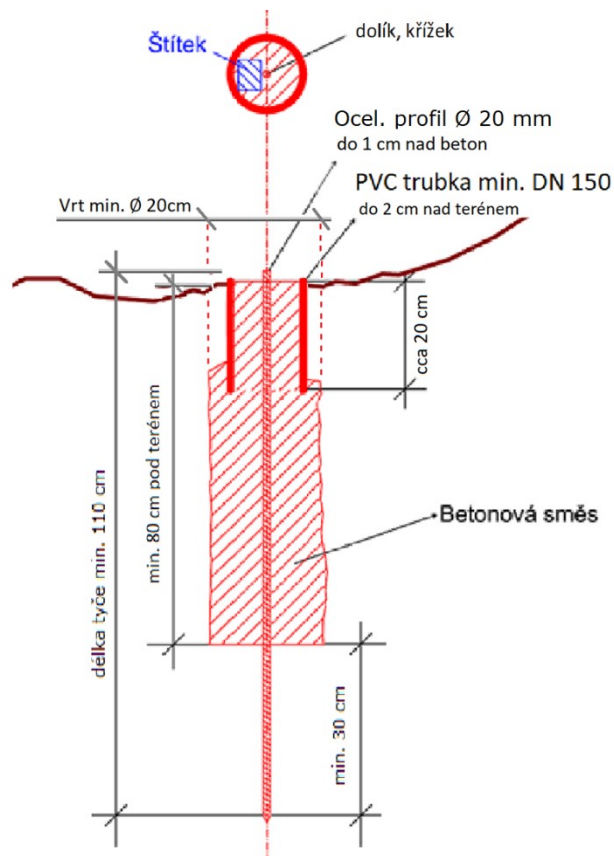
## 2) Základní odlehčená stabilizace bodu

Typ stabilizace bodu vrtané ruční nebo strojní soupravou se osazuje měřickou značkou dle čl. C.4.1 bodu 5) a zalévá se betonovou směsí pevnostní třídou C30/37 nebo vyšší. Kolem hlavy stabilizace je umístěna manžetová forma z PVC materiálu, jehož vrchní část by měla být usazena rovnoměrně s rostlým terénem, maximálně však 2 cm nad terénem a musí být zarovnána s horní plochou betonové směsi.

Měřická značka je do betonové směsi usazena tak, aby přechnívala maximálně 1 cm nad plochou betonové směsi a minimálně tak, aby bylo možné na měřickou značku postavit nivelační lať.

Stabilizace musí být provedena tak, aby byly dodrženy parametry uvedené na obr. C.11.

**Obr. C.11 - Odlehčená stabilizace (s roxorem)**



## **Těžké stabilizace**

### 3) základní těžká stabilizace bodu

Na pozici budoucího bodu bude proveden vrt o průměru min. 200 mm do minimální hloubky pod rostlý terén 1,3 m. Spodní část vrtu bude vyplněna betonem (třídy C 30/37 nebo vyšší). Do vrtu bude vložena novodurová roura o vnitřním průměru 150 mm (případně větším podle šířky vrtu) a osazeny ocelové profily (rozměry a umístění dle obrázku C.12 nebo C.13). Roura bude následně zalita betonovou směsí zarovnanou vodorovně s jejím okrajem. Podle výšky umístění měřické značky se volí:

#### a) Základní těžká stabilizace - podpovrchová

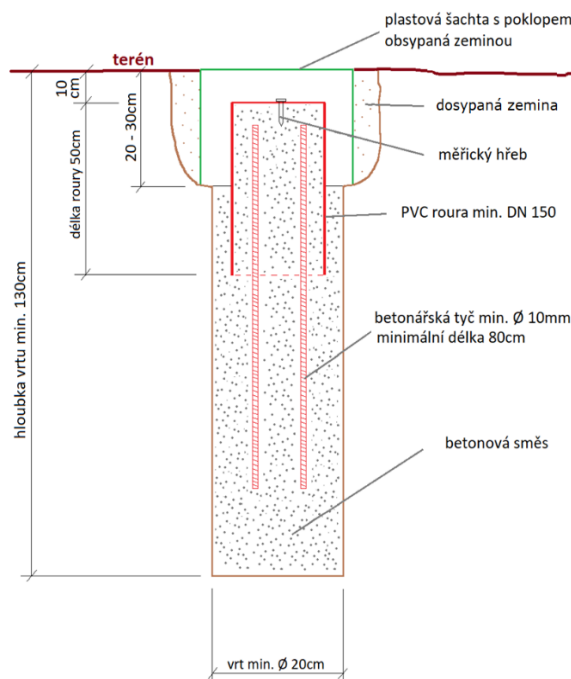
Po částečném zavadnutí betonu bude do středu roury vsazen měřický hřeb (viz čl. C.4.1). Povrch betonu v rouře pak bude vyhlazen. Hlava měřického hřebu musí přiléhat k betonové směsi a zároveň temeno hřebové značky musí být vždy nad úrovní betonu.

Po zatuhnutí betonu bude upraven terén v bezprostřední blízkosti tak, aby mohla být osazena ochranná plastová šachta dle čl. C.7.2. Šachta bude umístěna tak, aby měřická značka osazená do betonu ležela v jejím středu a poklop byl v úrovni okolního rostlého terénu. Mezi šachtou a betonovou stabilizací musí být vrstva zeminy pro zajištění vsakování srážkové vody z prostoru šachty. Schéma včetně požadovaných parametrů je znázorněno na obr. C.12.

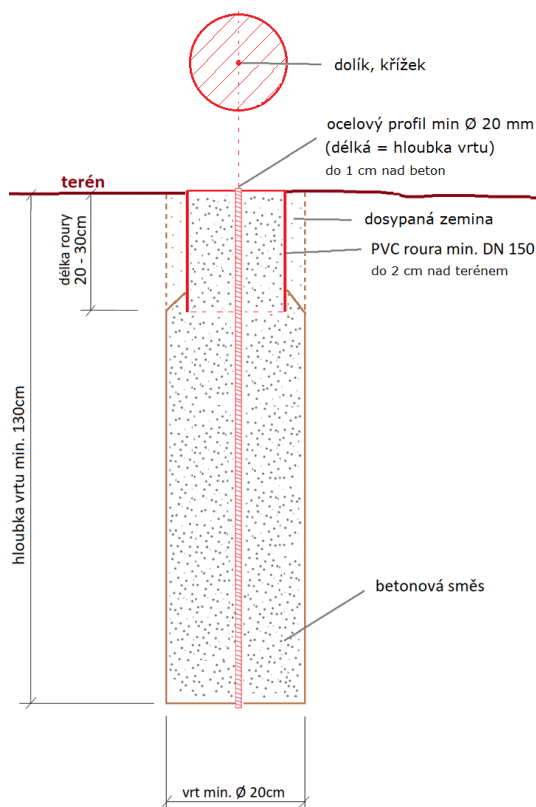
#### b) Základní těžká stabilizace – povrchová

Způsob osazení i výškové umístění stabilizace je totožné s odlehčenou stabilizací bodu s čl. C.4.2 bodem 2) a podrobně znázorněno na obr. C.13.

**Obr. C.12 - Základní těžká stabilizace podpovrchová**



**Obr. C.13 - Základní těžká stabilizace povrchová**



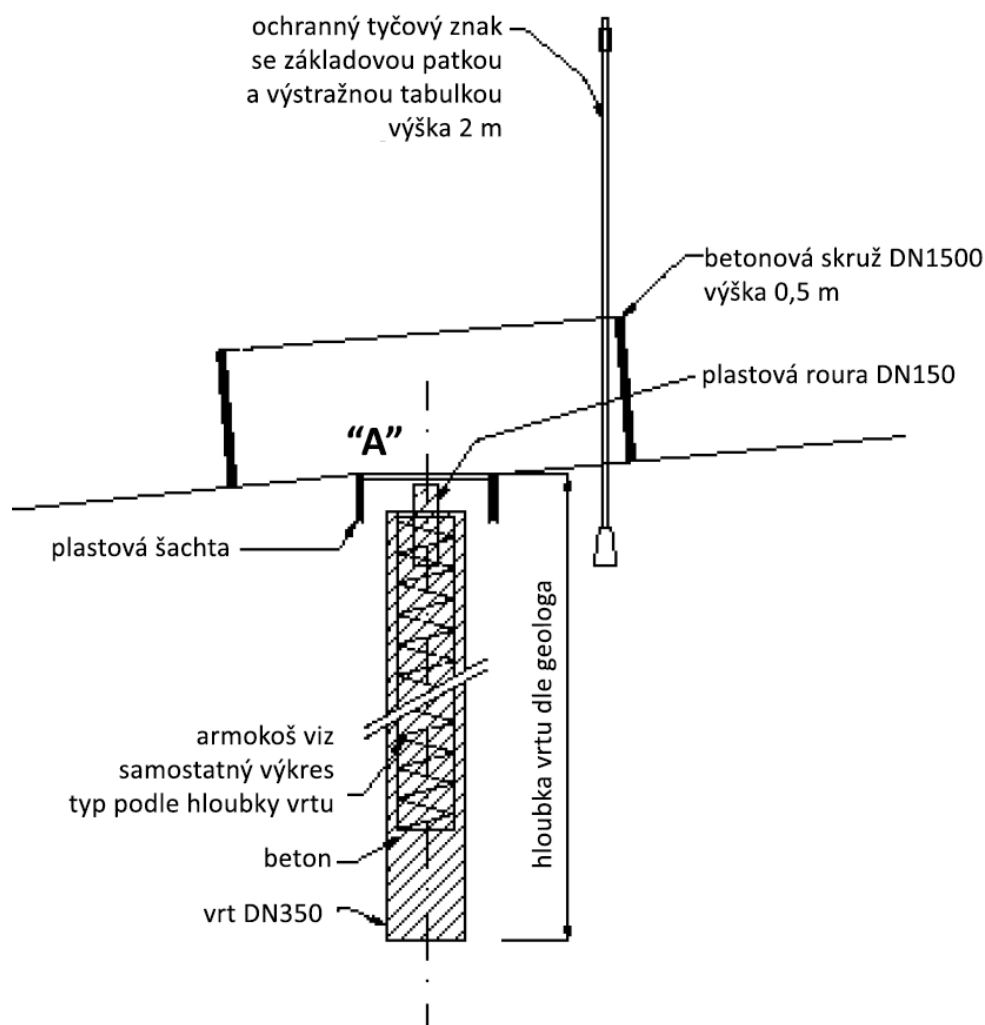
### **Hloubkové stabilizace**

#### **4) Pilota**

Na základě podrobného geotechnického průzkumu posouzeného s ohledem na tvar zemního tělesa a úroveň původního terénu stanoví geotechnik minimální požadovanou délku železobetonové piloty (dále jen pilota). Orientační výpočet pro stanovení minimální délky piloty musí respektovat tyto podmínky:

- a) požadovaný průměr piloty je 350 mm,
- b) max. uvažovaná deformace je v rozsahu 1-2 mm při náhodném zatížení max. povoleným nápravovým tlakem ve smyslu provozu vozidel na pozemních komunikacích (Vyhláška 341/2014 Sb.),
- c) konkrétní geologické poměry v navržených místech.

**Obr. C.14 - Schéma hloubkové stabilizace bodu**

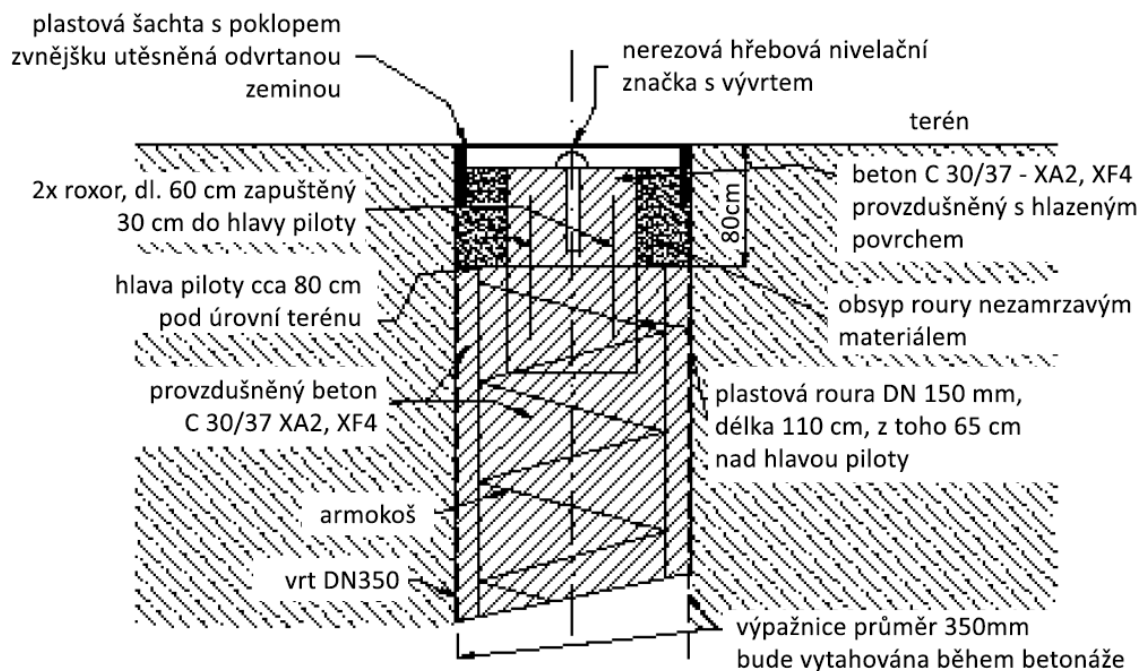


Délka vrtu pro stabilizaci bodu musí být o 0,8 m delší, než je délka odpovídající navržené piloty pro konkrétní bod v projektu ŽBP. Na pozici bodu s hloubkovou stabilizací bude proveden vrt o průměru 350 mm, do kterého bude vložen armokoš (viz obr. C.16). Vrchní část armokoše bude zafixována v úrovni cca 80 cm pod úroveň okolního terénu. Potom bude vrt s armaturou vyplněn betonem tř. C 30/37 nebo vyšší. Betonáž bude přerušena v úrovni vrcholu armokoše (tj. 80 cm pod úroveň okolního terénu). Po lehkém zavadnutí betonu budou do hlavy piloty ve vzdálenosti 5 cm od osy piloty zasunuty dva roxory o délce 60 cm (zasunutí do hloubky cca 30 cm).

Do betonu poté bude zasazena novodurová roura DN150 délky 110 cm tak, aby byla umístěna ve středu piloty a aby vyčnívala z hlavy piloty 65 - 70 cm. Zasunutí roxory musí být uvnitř trubky. Betonáž bude dokončena vylitím trubky betonem. Po částečném

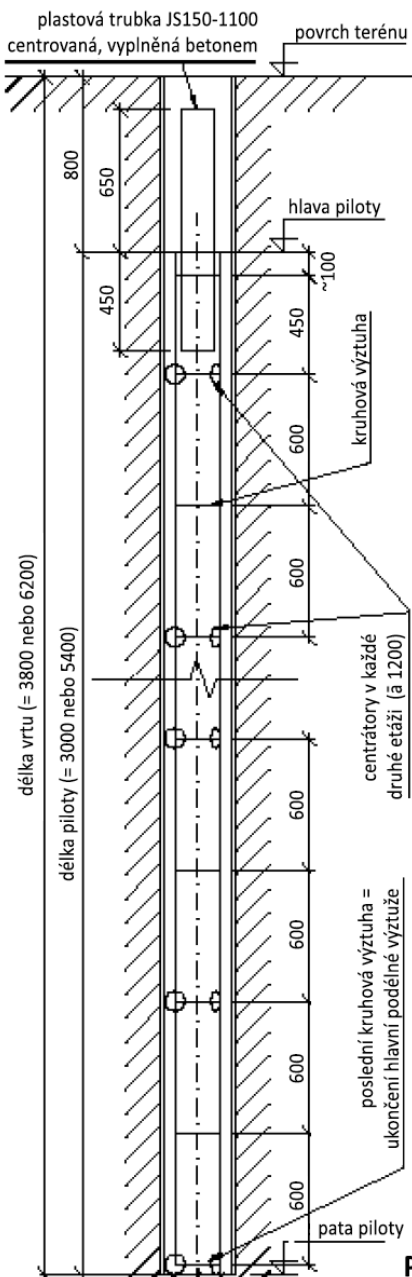
zavadnutí betonu bude do středu roury vsazena hřebová nivelační značka (viz čl. C.4.1, bod 2). Povrch betonu v rouři pak bude vyhlazen. Po zatuhnutí betonu bude upraven terén v bezprostřední blízkosti tak, aby mohla být osazena ochranná plastová šachta (dále jen šachta) dle čl. C.7.2. Šachta bude umístěna tak, aby nivelační značka osazená do betonu ležela v jejím středu a poklop byl v úrovni okolního terénu. Prostor vrtu od hlavy piloty po hlavu trubky s nivelační značkou bude poté zevnitř vysypán nezamrzavým materiálem, který zamezí vertikálním pohybům bodu vlivem vymrzání terénu v zimním období. Na závěr bude tělo šachty zevnějšku utěsněno odvrtnou zeminou. Doporučuje se použití aditiv k regulaci rychlosti tuhnutí betonu, aby se zabránilo jeho předčasnému tuhnutí. Schéma a výkresy hloubkové stabilizace bodu viz obr. C.14, C.15, C.16.

**Obr. C.15 - Hloubková stabilizace bodu: DETAIL „A“**

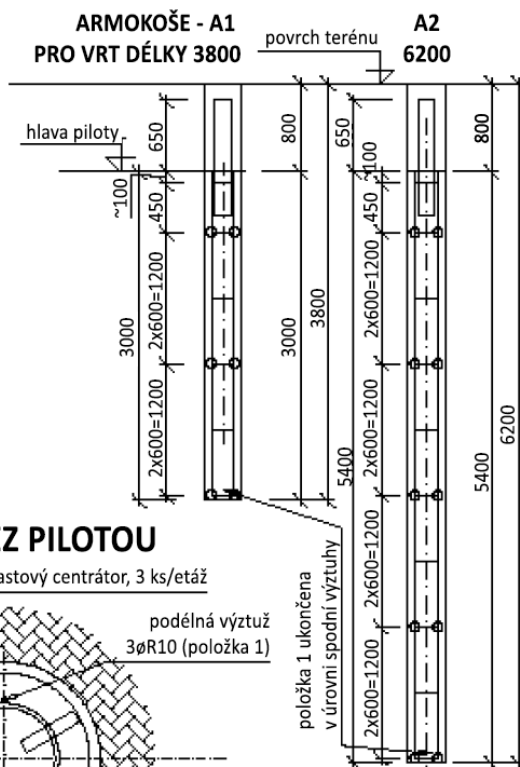


Obr. C.16 - Armokoš a pilota

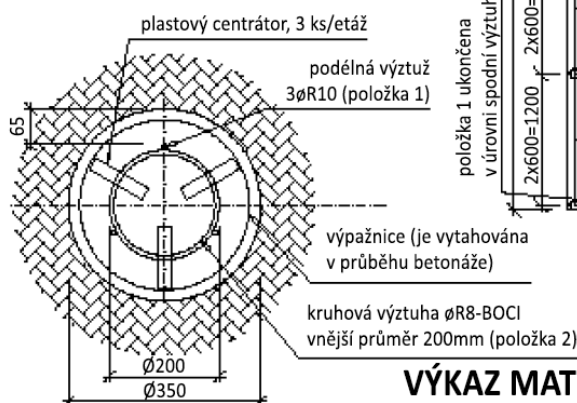
## PILOTA-PODÉLNÝ ŘEZ - SCHÉMA



## ARMOKOŠE - SCHÉMATA



## PŘÍČNÝ ŘEZ PILOTOU



## VÝKAZ MATERIÁLU

ARMOKOŠ A1 DÉLKY 3000 mm					
číslo položky	označení profilu	délka [mm]	počet [ks]	délky dle Ø [m]	
				R8	R10
1	R10	2960	3		8.9
2	R8	800	6	4.8	
Délky dle profilů celkem [m]				4.80	8.90
Hmotnosti dle profilů [kg/m³]				0.395	0.616
Hmotnosti dle profilů celkem [kg]				1.90	5.48
Celková hmotnost výztuže [kg]				7.40	
3 centrované etáže, 9 centrátorů					
plastová roura JS 150-1100, ks 1					

BETON C30/37 - XF4

ÚČEL BODŮ 8 DLE ČSN 42 0139

## POZNÁMKY

- Piloty o průměru 350mm budou prováděny s tzv. utopenou hlavou.
- Výztuž pilot je tvořena armokošem A1 délky 3,0m nebo A2 délky 5,4m (závisí na navržené délce konkrétního vrtu). Výkaz materiálu viz tabulka.
- Prvky armokoše (pol 1 A 2) budou svařeny. Svary nesmí snižovat únosnost a tažnost výztuže a oslabit základní materiál. Při svařování je nutné dodržet platné TKP a postupovat ve smyslu ČSN EN ISO 9606-1.
- Armokoše budou spuštěny a fixovány do paženého vrtu před betonáží. Centrátory musí zajistit minimální krytí podélné výztuže 65mm, jejich profil bude záviset na tloušťce pažící roury. Centrátory jsou osazeny dodatečně na hotový armokoš v každé druhé etáži podle schématu (shora od 2. výztuhy a na spodní výztuhu).
- Po dokončení betonáže a zavadnutí směsi bude do hlavy piloty osazena plastová roura profilu 150mm a její vnitřek vyplněn betonem.

## ARMOKOŠ A2 DÉLKY 5400 mm

Kalkulace výztuhy betonové stěny 1900 mm					
číslo položky	označení profilu	délka [mm]	počet [ks]	délky dle Ø [m]	
				R8	R10
1	R10	5360	3		16.2
2	R8	800	10	8.0	
Délky dle profilů celkem [m]				8.00	16.20
Hmotnosti dle profilů [kg/m³]				0.395	0.616
Hmotnosti dle profilů celkem [kg]				3.16	9.98
Celková hmotnost výztuže [kg]				13.14	
5 centrovanych etáží, 15 centrátorů					
plastová roura JS 150-1100, ks 1					

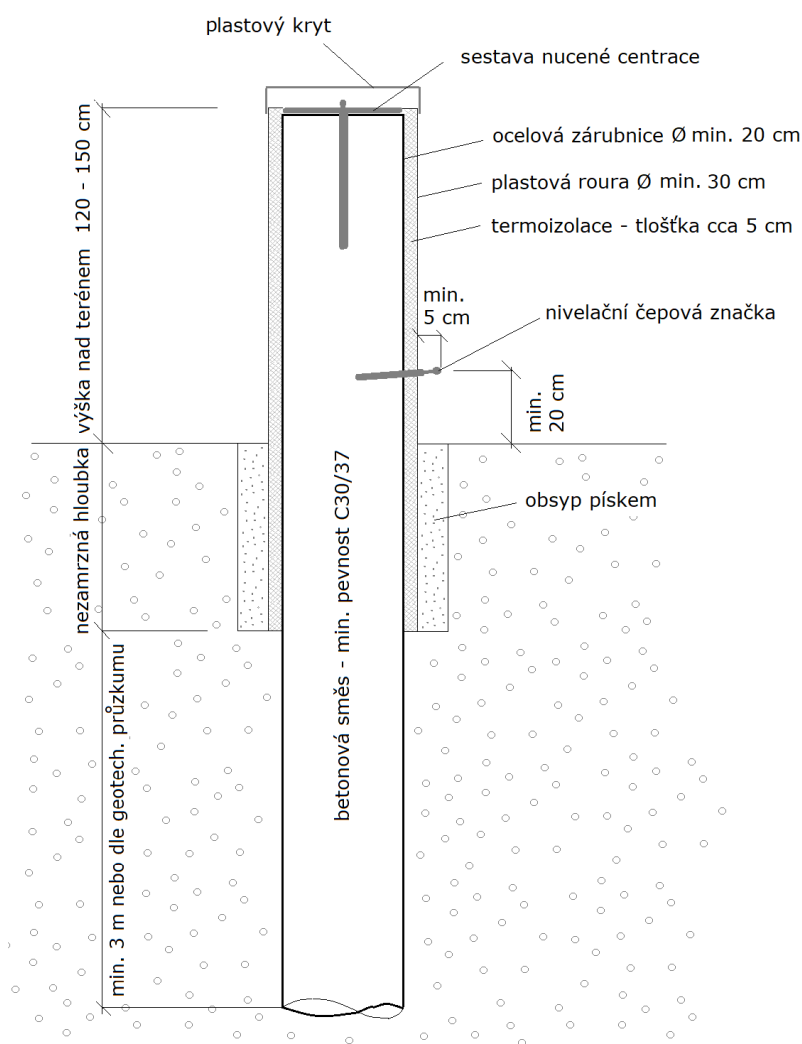
## 5) Pilíř

Požívá se především pro účel mikrosítí. Stabilizace jsou zřizovány do hloubky na základě podrobného geotechnického průzkumu, kdy minimální hloubka stabilizace je 3 m. Pilíře jsou tvořeny železobetonovou pilotou osazenou sestavou pro nucenou centraci dle čl. C.4.1 bodu 3). Použit bude beton třídy C 30/37 nebo vyšší. Od hlavy pilíře až po nezamrznou hloubku je pilíř opatřen izolačním materiálem odolným proti klimatickým vlivům. Zároveň od terénu po nezamrznou hloubku se pilíř obsypává sypkým materiálem, nejlépe pískem. Hlava pilíře musí být chráněna proti klimatickým i mechanickým vlivům plastovým nebo kovovým krytem.

Pilíř musí být osazen s odchylkou  $1^\circ$  od svislice, deska nucené centrační soustavy pak s maximální vodorovnou odchylkou do 2 mm. Výška pilíře je vždy vztažena na čepovou nivelační značku (čl. C.4.1 bod 4) osazenou ze strany pilíře.

Schéma pilíře včetně požadovaných parametrů je znázorněno na obr. C.17.

**Obr. C.17 – Pilíř**



## C.5 DRUHY ZAJIŠŤOVACÍCH ZNAČEK A JEJICH STABILIZACÍ

Uvedené druhy zajišťovacích značek a jejich stabilizace vycházejí z požadavků na zajištění PPK, které stanovuje předpis SŽDC S3 díl III. Další postupy a podmínky při zřizování zajištění PPK jsou podrobně popsány v uvedeném předpisu.

Uvedené druhy zajišťovacích značek a jejich stabilizace dále specifikují doporučené výrobky parametricky a technologicky popsané v souladu se Směrnicí SŽDC č. 67 v příslušných technických podmínkách dodacích a vzorových listech zveřejněných na stránkách <https://typdok.tudc.cz/>. Uvedené ZZ lze také pro potřeby zajištění PPK na neelektrizovaných tratích nahrazovat stabilizacemi ŽBP dle kapitoly C.4.

Zajišťovací značky se dle druhu měřických značek a stabilizací označují:

- K – konzolová značka – měřická značka (viz čl. C.5.1 bod 1) samostatně umístěná, obvykle na elektrizovaných tratích na podpěrách TV;
- H – hřebková značka – pro účel ZZ standardně používané vrtule (viz čl. C.5.1 bod 2). Zde se řadí v případě použití pro potřeby zajištění PPK i měřické hřeby, hřebkové nivelační značky (viz čl. C.4.1) a dále také ocelové destičky (čl. C.5.2 bod 3);
- S – sloupková značka – standardizované kovové sloupky zabetonované nebo prefabrikované s betonovým základem osazené konzolovými značkami (viz čl. C.5.2);
- G – geodetický bod – měřické značky dle čl. C.4.1, osazené do stabilizací dle čl. C.4.2 plnící především funkci bodů PS-ŽBP a SS-ŽBP. Řadí se zde především odlehčená a těžká stabilizace dle.

*Zajišťovací značky typu „K“ a „H“ jsou samostatné měřické značky umísťované do objektů na dráze (podpěry, nástupiště, betonové základy, atd.), nikoli do geodetických stabilizací, obvykle na elektrizovaných tratích. Značky typu „S“ a „G“ jsou body tvořené současně měřickými značkami (čl. C.4.1 a C.5.1) a stabilizacemi (čl. C.4.2 a C.5.2).*

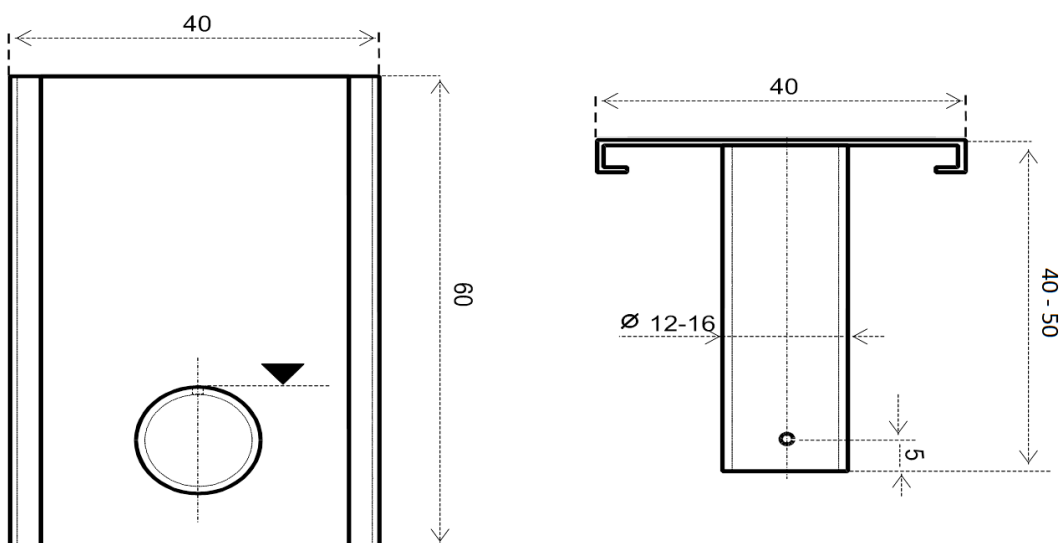
### C.5.1 Druhy zajišťovacích značek

Zajišťovací značky plní funkci měřických značek pro zajištění PPK. Umísťují se samostatně do objektů a prvků jako jsou trakční podpěry, výjimečně na betonové plochy tunelů, mostů a v dopravních nebo se osazují na kovové sloupky (viz čl. C.5.2).

#### 1) Konzolová zajišťovací značka

Konzolovou zajišťovací značku tvoří kovová konzola, upevňovací pouzdro. Podélná osa konzoly musí být orientována vodorovně a kolmo na osu zajišťované koleje. Měřický znak konzolové zajišťovací značky pro stanovení polohy je vyznačen v horní ploše konzoly vyvrtaným svislým otvorem. Výška je vztažena k horní ploše tohoto elementu.

**Obr. C.18 - Konzolová zajišťovací značka**



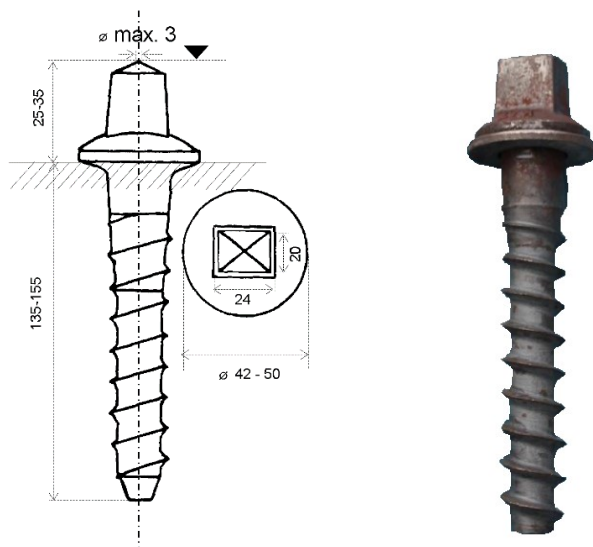
## 2) Hřbová zajišťovací značka - vrtule

Typizované měřické značky primárně určené pro účel zajištění prostorové polohy koleje, ale lze je také využít i pro potřeby bodů PS-ŽBP a SS-ŽBP.

Stabilizuje se do betonových základů, nejčastěji trakčního vedení. Poloha je vztažena k otvoru ve středu hlavy značky, výška k temenu značky. Pokud není otvor zřetelný je nutno vyřezat křížek nebo vyvrtat otvor.

Tento typ značky se pro potřeby zajištění PPK může nahrazovat hřbovými nivelačními značkami, případně měřickými hřeby (čl. C.4.1), ale vždy takovým způsobem, aby hlava použité měřické značky byla osazena vždy dostatečně nad úroveň okolní plochy stabilizace (betonového základu).

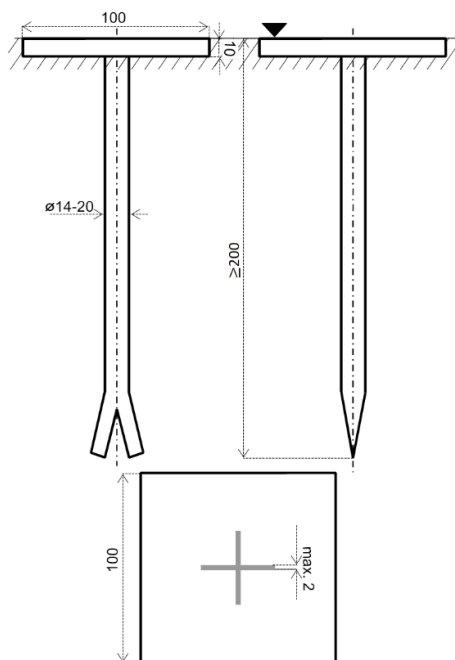
**Obr. C.19 - Vrtule**



## 3) Ocelová destička

Stabilizuje se vždy do betonové směsi, v rovině s povrchem betonu (okolního povrchu), výhradně do nástupišť. Poloha je vztažena ke středovému znaku, výška je vztažena k horní straně desky v okolí středového znaku. Kategorizací se řadí do hřbových značek.

**Obr. C.20 - Ocelová destička**

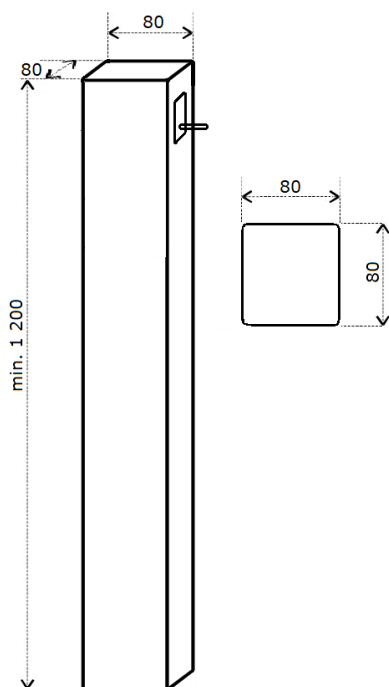


### C.5.2 Stabilizace zajišťovacích značek

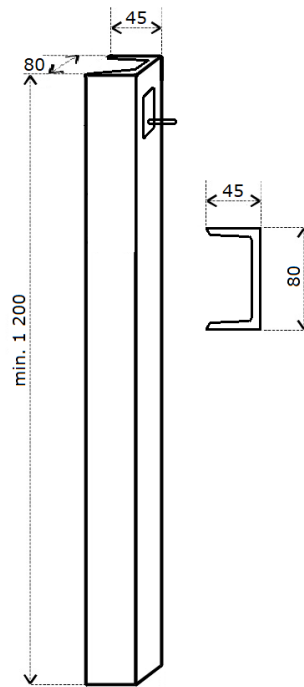
V místech, kde nelze využít jiný stávající pevný prvek (např. trakční podpěry, propustky, nástupiště, atd.) pro osazení konzolových ZZ (čl. C.5.1) nebo není zajištění PPK stabilizováno druhy stabilizací dle čl. C.4.2, lze využít zajišťovací kovové sloupky uchycené v zemi betonovým základem.

Tvary a rozměry kovové zajišťovacího sloupky jsou standardizované a vycházejí z příslušných vzorových listů daného výrobků. Standardně jsou užívány profily uzavřené nebo U profily. Konzolová značka se štítkem s popisem zajišťovaných hodnot se umísťuje na svislou plochu sloupku směrem ke koleji a to způsobem podle příslušného vzorového listu.

**Obr. C.21 - Kovový sloupek s uzavřeným prof.**



**Obr. C.22 - Kovový sloupek s U prof.**



Kovový zajišťovací sloupek se usazuje do betonového základu, který se dodává jako součást výrobku (prefabrikovaná značka) nebo se betonáž provádí přímo v terénu do předem vyhloubené jámy (zabetonovaná značka). Prováděné usazení značky musí být provedeno v souladu s odpovídající technickými podmínkami a vzorovými listy výrobku.

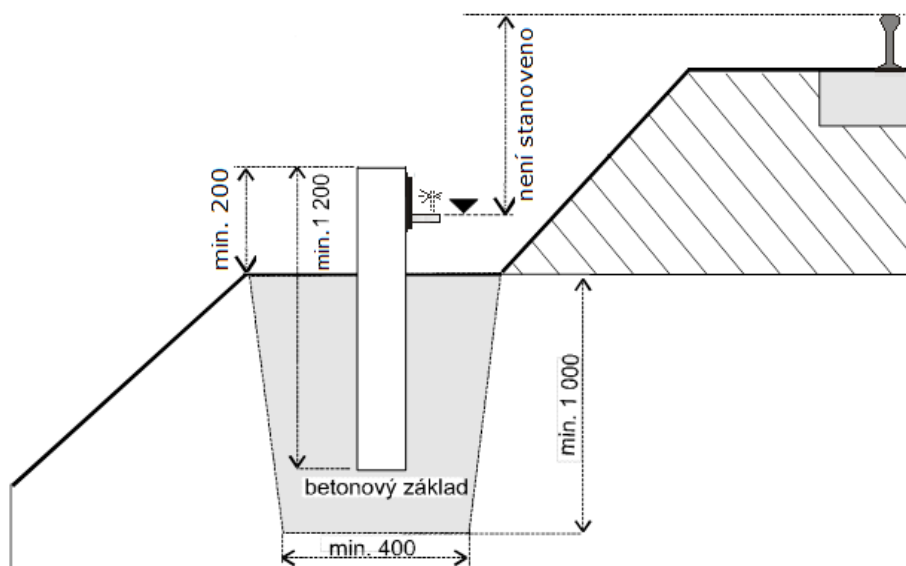
Sloupek se usazuje vždy svisle tak, aby zajišťovací značka směřovala kolmo k ose koleje. Výška sloupku (zajišťovací značky) nad terénem se ve vazbě na výšku kolejnicových pásů nezohledňuje.

#### 1) Kovový sloupek zabetonovaný

Standardizovaný kovový sloupek osazený zajišťovací značkou dle příslušného vzorového listu, který se osazuje do předem vyhloubené jámy a zalévá se betonovou směsí s třídou pevnosti C 30/37 a vyšší.

Hloubka usazení do betonové směsi se volí podle požadavků na zajištění PPK, terénních podmínkách a potřebám geodetického měření.

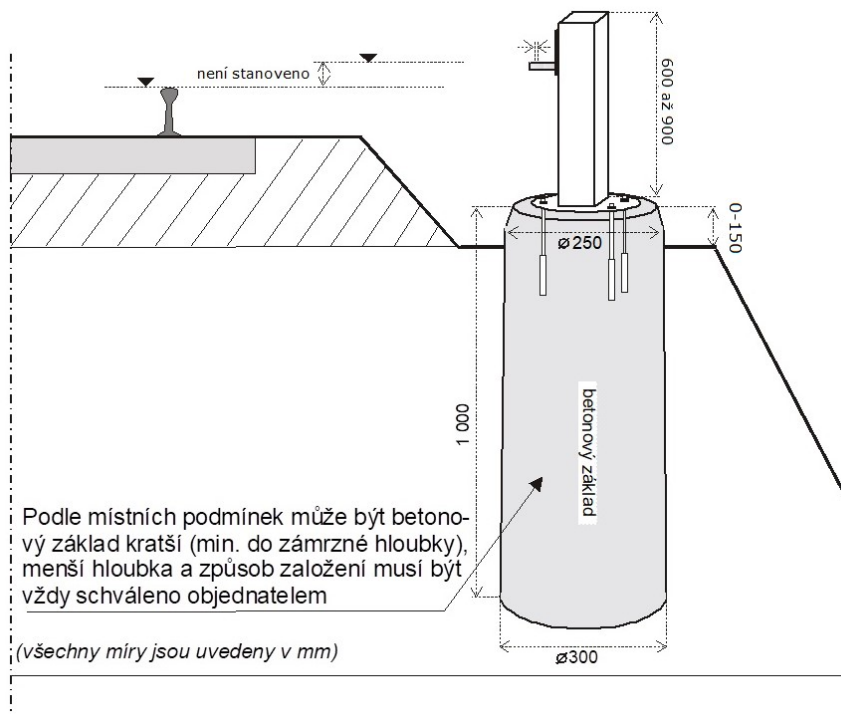
**Obr. C.23 - Kovový sloupek zabetonovaný**



## 2) Kovový sloupek prefabrikovaný

Výrobek odpovídající parametrům příslušných vzorových listů, jehož součástí je kovový sloupek spolu se stanoveným betonovým základem, případně i se osazenou zajišťovací značkou. Tento druh stabilizace se umísťuje do předem vyhloubených jam a po usazení se postupně dosypává. Dosyp se řádně průběžně hutní tak, aby byl následně využitelný pro navazující měřické práce. Stabilizace se umísťuje vždy minimálně do nezámrazné hloubky.

**Obr. C.24 - Kovový sloupek s betonový základem (prefabrikovaný)**



## C.6 ČÍSLOVÁNÍ BODŮ ŽBP

Body PS-ŽBP a SS-ŽBP se označují dvanáctimístným číslem, kdy na pozici 1. až 4. se uvádí číslo TU (např. 2101).

Na pozici 5. až 8. jsou uvedeny 4 nuly – 0000

Na pozici 9. – až 12. se zapisuje vlastní číslo bodu v rozmezí 501 – 3999.

V případě číslování dočasných a pomocných bodů při měření ŽBP se používá libovolná číselná řada od čísla 4001.

Nová čísla bodů ŽBP, které přiděluje vždy příslušný regionální správce ŽBP, je potřeba si dopředu rezervovat, aby nedocházelo k duplicitě čísel bodů ŽBP v rámci jednoho TU.

Použití vlastních tzv. pracovních čísel je povoleno v případě odevzdání přehledného protokolu přečíslování v rámci předávané dokumentace.

Číslování ZZ se řídí předpisem SŽDC S3 díl III.

## C.7 OCHRANA A OZNAČENÍ BODŮ ŽBP V TERÉNU

Požadavky na ochranu a označení bodů PS-ŽBP a SS-ŽBP.

K ochraně stabilizace bodu se používají ochranné tyčové znaky (OTZ), ochranné plastové šachty a ochranné skruže.

Umístění bodů PS-ŽBP a SS-ŽBP se označí barevně (syntetickou barvou) naproti příslušnému bodu na pražec šipkou a popisem „ŽBP“.

Na neelektrifikovaných tratích se barevně na pražec vyznačují ZZ. A to vždy šipkou, popřípadě dle požadavků SPPK i číslem.

### C.7.1 Ochranný tyčový znak

Ochranný tyčový znak (dále jen OTZ) je v horní části opatřen tabulkou nebo samolepkou „Geodetický bod Poškození se trestá“, viz obr. C.26. OTZ musí být umístěn ve svislé poloze ve vzdálenosti cca 75 cm od měřické značky tak, aby nepřekážel ve viditelnosti na sousední body ŽBP. Nápis musí směřovat ke značce. OTZ tvoří svislá kovová nebo plastová trubka o průměru cca 50 mm s víčkem, zasazená v betonové patce nebo zemním vrutu, opatřená výraznými červenými a bílými pruhy délky 0,5 m viz obr. C.25. Horní plocha betonové patky (zemního vrutu) musí lícovat s okolním terénem. OTZ je povinné umísťovat u všech PS-ŽBP a SS-ŽBP, pokud jsou stabilizovány způsobem uvedeným v čl. C.4.2. U měřických značek osazených v jiných objektech (např. propustky) se OTZ umísťují jen pokud tak stanoví příslušný SŽBP. Pokud je bod ŽBP osazen OTZ, uvádí se tato informace v dokumentaci daného bodu ŽBP.

Obr. C.25 - Ochranný tyčový znak



Obr. C.26 - Tabulka se štítek



### C.7.2 Ochranná plastová šachta

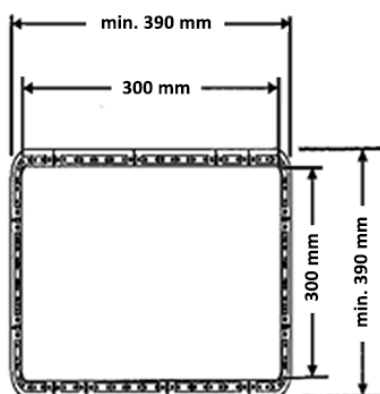
Ochranná plastová šachta (dále jen šachta) slouží k ochraně bodů, které jsou stabilizovány pod úrovní terénu, obvykle stabilizovaných základní těžkou stabilizací. Šachta musí být osazena tak, aby horní strany poklopu byla v úrovni terénu.

Hloubka šachty je 200 – 400 mm. Šachta musí být zakryta poklopem z materiálu o minimální nosnosti 1,5t. Poklop musí být k šachtě zajištěn dvěma nerezovými vruty 4,5x50 mm, torx 20.

Šachta se usazuje tak, aby se mezi ní a stabilizací geodetického bodu byl volný prostor vyplněný zeminou pro vsakování dešťové vody z prostoru šachty.

- 1) Ochranná šachta hranatá - rozměry ochranné šachty viz obr. C.27. Příklad řešení ochranné šachty viz obr. C.28.

**Obr. C.27 - Schéma ochranné šachty hranaté**

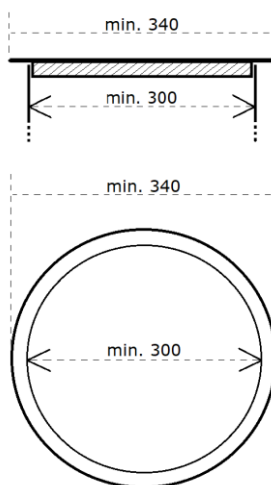


**Obr. C.28 - Příklad plastové šachty hranaté**



2) Ochranná šachta kulatá - rozměry ochranné šachty viz obr. C.29.

**Obr. C.29 - Schéma ochranné šachty kulatá**



**C.7.3 Ochranná skruž**

Ochrana šachtou může být během stavby nebo rekonstrukce doplněna betonovou skruží DN 1500 o výšce 0.5 m, která bude u horního okraje opatřena výstražným červenobílým nátěrem (na skruži bude 10 pruhů šířky 0.1m o délce 0.47m). Využívá se především pro těžké a hloubkové stabilizace.

Po ukončení stavby se ochranné skruže odstraní, aby netvořily pevnou překážku, pokud objednatel nestanoví jinak. V případě doplnění betonové skruže bude OTZ umístěn k vnitřnímu líci skruže.

**C.7.4 Místopisný náčrt**

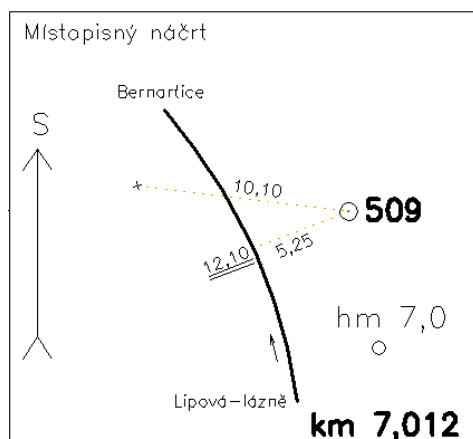
Vyhotovuje se tak, aby znázornění umístění bodu v terénu bylo přehledné, jednoznačné a v dostatečném rozlišení pro čitelnost údajů. V náčrtu je potřeba vynést dostatečný počet měř k nejbližším objektům, rohům či hranám tak, aby bylo možno bod vždy jednoznačně dohledat. Pro přehlednost se může vytvářet detail (především u měřických značek umístěných na pevných objektech). Nejmenší počet měř jsou 2, kdy vždy musí být uvedeny míry od nejbližšího staničníku měřené v ose koleje a vodorovná vzdálenost od osy nejbližší koleje.

Místopisné náčrtu lze vyhotovit na mapovém podkladu, ale pouze v případě, že náčrt bude dostatečně přehledný a odevzdává se ve formátu grafického souboru (JPG, BMP, PNG a jiné).

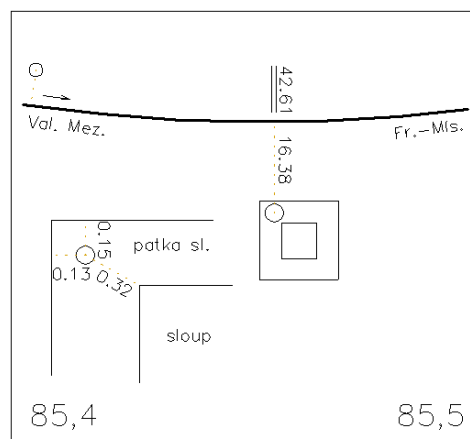
Místopisné náčrtu se orientují k severu (s vyznačením šipky a severu do náčrtu) – obr. C.30; nebo lze orientovat náčrtu dle staničení (vlevo nižší, vpravo vyšší) – obr. C.31.

Označení místopisného náčrtu: M\_XXXX-XXXX, kde XXXX je číslo TU, XXXX je samotné číslo bodu (vždy 4-místné), např. M\_2101-0582.

**Obr. C.30 - Místopisný náčrt – sever**



**Obr. C.31 - Místopisný náčrt – zleva doprava**



### C.7.5 Fotodokumentace bodů ŽBP

U bodů primárního systému ŽBP se vytváří fotodokumentace, kterou vždy ke každému z uvedených bodů tvoří 2 snímky ve formátu JPG pořízené na šířku (obr. C.32 a C.33), v poměru 4:3, vyhotovené v dostatečné kvalitě (pro rozpoznání objektů, prostorových vztahů a detailů; minimální rozlišení 640x480 b.).

#### 1) Snímek umístění bodu

Foceno po směru kilometráže. Na snímku musí být zachycen samotný bod, nejbližší kolej(e) a její okolí ve směru staničení a prostorové vztahy bodu s okolním terénem a kolejemi. Místo snímání se volí před bodem a to tak, aby bylo umístění bodu na snímku rozeznatelné (podle možností, vhodné v rozmezí 2 – 10 m).

Označení snímku: F\_XXXX-XXXXa; kde XXXX je číslo TU, XXXX je samotné číslo bodu (vždy 4-místné), a je označení pro snímek detailu bodu, např. F\_2101-0582a.

Obr. C.32 - Snímek bodu ŽBP – XXXX-XXXXa



#### 2) Snímek detailu bodu

Foceno obvykle svisle nad bodem orientováno ze směru od koleje (definiční) tak, aby byl zřetelný způsob stabilizace bodu s okolním terénem, použité měřické značky, případně označení bodu. Místo snímání se volí tak, aby bylo zachyceno vše požadované, optimálně ve vzdálenosti cca 1 – 1,5 m.

Označení snímku: F\_XXXX-XXXX; kde XXXX je číslo TU, XXXX je samotné číslo bodu (vždy 4-místné), např. F\_2101-0582.

Obr. C.33 - Snímek detailu bodu ŽBP – XXXX-XXXX



**Ověřovací doložka konverze dokumentu**

Ověřuji pod pořadovým číslem **2816050**, že tento dokument, který vznikl převedením vstupu v listinné podobě do podoby elektronické, skládající se z **21** listů, se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Ověřující osoba: **Jiří RÖSCHL**

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **01.07.2022 08:14:59**



**d1e247bc-29de-4314-a229-34f769c8016c**