



BILFINGER

ZÁKAZNÍK: **Severočeská teplárenská, a.s.**

INVESTOR: **Severočeská teplárenská, a.s.**

PROJEKT: **REKONSTRUKCE TEPELNÉHO NAPÁJEČE LITVÍNOV,
ÚSEK SEKČNÍ UZÁVĚRY SU 3 – SEKČNÍ UZÁVĚRY SU 10**

STUPEŇ: **PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**

OBJEKT: **SO 02 – ZALOŽENÍ – SANACE**

D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1 DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU

D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

D1.2.2 ZALOŽENÍ – SANACE: ETAPA 2

TECHNICKÁ ZPRÁVA – SANACE STÁVAJÍCÍCH ZÁKLADŮ

Engineering & Technologies

Bilfinger Tebodin Czech Republic, s.r.o.

Prvního pluku 224/20,
Karlín, 186 00 Praha 8
Česká republika

Autor: Ing. Jiří Vaněček
Telefon: +420 251 038 215
E-mail: jiri.vanecek@bilfinger.com

Datum: 01 / 2019
Číslo dokumentu: 0245-100-51 / 1381 004
Skartační znak: S 10
Revize: 0

Bilfinger Tebodin Czech Republic, s.r.o.

Projekt: REKONSTRUKCE TEPELNÉHO NAPÁJEČE LITVÍNOV, ÚSEK SEKČNÍ UZÁVĚRY SU 3 –
SEKČNÍ UZÁVĚRY SU 10
Číslo dokumentu: 0245-100-51 / 1381 004
Skartační znak: S 10
Revize: 0
Datum: 01 / 2019
Strana: 2 / 14

0	01 / 2019	Ing. J. Vaněček	Ing. J. Vaněček	Ing. P. Chmelík	Ing. P. Kešner
Rev.	Datum	Vypracoval	Zodpovědný projektant	Vedoucí oddělení	Vedoucí projektu

© Copyright Bilfinger Tebodin Czech Republic, s.r.o.

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být kopírována nebo přenesena v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv prostředky bez povolení vydavatele.

V této části dokumentace jsou popsány následující objekty:

SO 02 ZALOŽENÍ – SANACE

OBSAH:

1	ÚVOD	5
1.1	PŘEDMĚT PROJEKTU	5
1.2	ÚČEL DOKUMENTU	5
1.3	DEFINICE POJMŮ	5
2	STAVEBNĚ-TECHNICKÝ PRŮZKUM ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ	6
2.1	KLÍČOVÁ STÁDIA PROCESU SANACE V SOULADU S ČSN EN 1504	6
2.2	PROHLÍDKA A DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM KONSTRUKCÍ V SOULADU S TKP 31	7
2.3	STAVEBNĚ-TECHNICKÝ PRŮZKUM STÁVAJÍCÍCH ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ	8
3	SANACE STÁVAJÍCÍCH ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ	8
3.1	SANACE PORUŠENÝCH ČÁSTÍ A POVRCHU ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ	8
4	ŽELEZOBETONOVÉ ZÁKLADY V MÍSTĚ SEKČNÍCH UZÁVĚRŮ	11
4.1	MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ, OBECNÉ POŽADAVKY	11
4.2	METODIKA POSOUZENÍ PLOŠNÝCH ZÁKLADŮ, GEOMETRIE	11
5	KVALIFIKACE A ODBORNÁ ZPŮSOBILOST ZHOTOVITELE	12
5.1	POSTUP PRACÍ PRO ZAJIŠTĚNÍ STÁVAJÍCÍCH ZÁKLADŮ	12
5.2	ODHADOVANÁ ŽIVOTNOST SANOVANÝCH ČÁSTÍ STÁVAJÍCÍCH ZÁKLADŮ	12
6	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI (BOZP)	12
6.1	PLATNOST PŘEDPISŮ	12
6.2	OSTATNÍ USTANOVENÍ	12
7	PODKLADY, NORMY, TECHNICKÉ PŘEDPISY A LITERATURA	13
7.1	ARCHIVNÍ PODKLADY (GEOFOND)	13
7.2	POUŽITÉ NORMY	13
7.3	TECHNICKÉ PŘEDPISY	14
7.4	LITERATURA	14

Přílohy	Číslo dokumentu
SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	0245-000-51 / 7181 002
ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA – 2. ETAPA	0245-000-51 / 7181 004
TECHNICKÁ ZPRÁVA – SANACE STÁVAJÍCÍCH KONSTRUKCÍ	0245-000-51 / 1381 009
TECHNICKÁ ZPRÁVA – PROVIZORNÍ NAPOJENÍ	0245-101-51 / 1381 101
TECHNICKÁ ZPRÁVA – PROVIZORNÍ NAPOJENÍ	0245-101-51 / 1181 101

Výkresy	Číslo dokumentu
ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY – CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝKRES	0245-000-51 / 7181 006
ZOV – SITUAČNÍ VÝKRES – ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ – 2. ETAPA	0245-000-51 / 7181 011
SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ	0245-000-51 / 1853 001
KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES SU 3 – SU 5	0245-000-51 / 1853 002
KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES SU 5 – SU 7/1	0245-000-51 / 1853 003
KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES SU 7/1 – SU 10	0245-000-51 / 1853 004
PŘECHOD PŘES POTOK BÍLINA_PŮDORYS, ŘEZY	0245-100-51 / 1343 103
PŘECHOD PŘES BÝVALOU ŽEL. DRÁHU OBJ_MŽB_2840_PŮDORYS, ŘEZY	0245-100-51 / 1343 104
ZALOŽENÍ PRO ULOŽENÍ TYPU KU-C	0245-101-51 / 1171 102
ZALOŽENÍ PŘECHODU PŘES POTOK BÍLINA A PŘECHODU PŘES ŽEL. DRÁHU OBJ_2840_PŮDORYS, ŘEZY	0245-101-51 / 1172 103

1 ÚVOD

1.1 PŘEDMĚT PROJEKTU

Záměrem investora je provedení rekonstrukce stávajícího tepelného napáječe Litvínov, sekční uzávěry SU 3 až sekční uzávěry SU 10.

1.2 ÚČEL DOKUMENTU

V tomto dokumentu je uveden popis technického řešení, postupu stavebních prací a zásad pro sanace stávajících základových konstrukcí realizovaný v rámci výměny původního horkovodu. Detailní popis technického řešení, resp. postupu stavební prací bude vypracován zhotovitelem v rámci výrobní dokumentace.

1.3 DEFINICE POJMŮ

- Adhezni můstek (bonding agent): součást systému pro opravy používaná pro vytvoření trvalého přílnavého spoje mezi správkovou maltou či betonem, resp. betonovým podkladem, a to takového spoje, který nebude nepříznivě ovlivněn vlhkostí nebo silnou alkalií.
- Beton (concrete): kompozitní stavební materiál sestávající z pojiva (cement), plniva (kamenivo), vody, přísad a příměsí. Po zatuhnutí pojiva vznikne pevný umělý slepenec.
- Cementová zálivka (cement grout): směs cementu, vody a případných příměsí.
- Difúze vodní páry ve stavebnictví: transport molekul vodní páry ve vzduchu, resp. ve vzduchem vyplněných pórech a kanálcích stavebních materiálů.
- Drsnost (roughness): stupeň nerovnosti povrchu.
- Funkčnost (performance): schopnost výrobku nebo systému být efektivní a trvanlivou opravou, resp. poskytovat efektivní a trvalou ochranu bez nepříznivých vlivů na původní konstrukci, jiné konstrukce, pracovníky na stavbě, uživatele, třetí strany a životní prostředí.
- Impregnace (impregnation): úprava betonu za účelem snížení jeho povrchové porozity a zpevnění povrchu. Póry a kapiláry jsou částečně nebo úplně zaplněny. Touto úpravou se na povrch betonu zpravidla vytvoří tenký film s tloušťkou vrstvy od 10 µm do 100 µm. Pojivy mohou být organické polymery.
- Injektovatelnost (inject ability): schopnost injektážního výrobku pronikat do trhliny. Injektovatelnost je dána minimální šířkou trhliny v milimetrech, do které je výrobek injektovatelný. V úvahu se berou šířky trhlin 0,1 mm až 0,8 mm. Injektovatelnost je deklarovaná výrobcem a zkouší se zkouškami injektovatelnosti.
- Karbonatce: chemický proces, jehož důsledkem je koroze výztuže v betonu. Jedná se o reakci oxidu uhličitého s hydroxidem vápenatým, při které dochází k postupnému snižování alkality povrchových vrstev betonu.
- Kondenzace: přeměna skupenství, kdy se plyn (vzduch) mění na kapalinu (vodu) po dosažení rosného bodu. Opakem tohoto děje je vypařování (evaporace).
- Koroze: elektrochemický proces, který potřebuje anodu, resp. katodu a elektrolyt. Vlhkost v betonové hmotě vytváří vhodný elektrolyt a ocelová výztuž tvoří anodu, resp. katodu. Elektrický proud probíhá mezi anodou, resp. katodou a reakce má za následek zvětšení objemu kovu v konstrukci, kdy železo oxiduje na hydroxid železnatý a hydroxid železitý a v konečném důsledku se projevuje jako rez.
- Nátěr (coating): úprava vytvářející souvislou ochrannou vrstvu na povrchu betonu. Tloušťka nátěru se zpravidla pohybuje od 0,1 mm do 5,0 mm (případně i více). Pojivem mohou být například organické polymery (s cementem jako fílerem) nebo hydraulický cement modifikovaný polymerní disperzí.
- Ochrana (protection): opatření bránící vzniku vad nebo omezující jejich rozvoj.
- Oprava (repair): opatření napravující vady.
- Relativní (poměrná) vlhkost vzduchu [%]: udává poměr mezi okamžitým množstvím vodních par ve vzduchu a množstvím par, které by měl vzduch o stejném tlaku a teplotě při plném nasycení.
- Rosný bod: při teplotě rosného bodu je vzduch maximálně nasycen vodními parami a kondenzuje.
- Údržba (maintenance): opakovaná nebo průběžná opatření poskytující ochranu.

2 STAVEBNĚ-TECHNICKÝ PRŮZKUM ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

2.1 KLÍČOVÁ STÁDIA PROCESU SANACE V SOULADU S ČSN EN 1504

Pro bezpečnou a efektivní sanaci stávajících základových konstrukcí po trase horkovodu je nejprve nutné odborné provedení stavebně-technického průzkumu a profesionální posouzení stavu konstrukcí. Poté bude následovat návrh, uskutečnění a dohled nad technicky správnými zásadami a metodami pro použití výrobků, resp. systémů v souladu s požadavky ČSN EN 1504-9. Klíčová stadia procesu ochrany a oprav lze tedy shrnout do těchto následujících bodů:

- vyhodnocení konstrukcí na základě stavebně-technického průzkumu
- určení a diagnóza základních příčin degradace stávajících základových konstrukcí
- stanovení variant a cílů pro sanaci stávajících základových konstrukcí
- výběr odpovídajících zásad a metod pro sanaci stávajících základových konstrukcí
- údržba po dokončení sanace stávajících základových konstrukcí

2.1.1 VYHODNOCENÍ KONSTRUKCÍ NA ZÁKLADĚ STAVEBNĚ-TECHNICKÉHO PRŮZKUMU

Vyhodnocení poškozené či degradované základové konstrukce na základě stavebně-technického průzkumu smí provádět pouze kvalifikovaní a odborně způsobilí pracovníci s autorizací v oboru IZ00 – zkoušení a diagnostika staveb podle ČKAIT (více viz TKP, kapitola 31, příloha 2, odstavec 31.P2.1 „Kvalifikace a způsobilost pracovníků“). Postup vyhodnocení musí vždy zahrnovat následující aspekty:

- stav konstrukce včetně viditelných, neviditelných a potenciálních vad
- posouzení minulého, stávajícího a budoucího vystavení konstrukce vlivu okolí

2.1.2 URČENÍ A DIAGNÓZA ZÁKLADNÍCH PŘÍČIN DEGRADACE ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ

Na základě posouzení původního návrhu, konstrukčních metod, projektu a vyhodnocení ze stavebně-technického průzkumu bude možné určit „základní příčiny“ a oblasti poškození:

- identifikovat vady včetně mechanického, chemického a fyzikálního poškození betonu
- identifikovat poškození betonu v důsledku koroze výztuže

2.1.3 STANOVENÍ VARIANT A CÍLŮ PRO SANACI ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ

U většiny poškozených a degradovaných konstrukcí existuje několik možností účinného rozhodnutí o příslušné strategii sanace za účelem splnění budoucích nároků na danou konstrukci. Varianty řešení jsou následující:

- provést novou analýzu únosnosti základové konstrukce, která pravděpodobně může vést k omezení funkčnosti betonové konstrukce
- zabránit další degradaci nebo ji snížit, bez zlepšování betonové konstrukce
- zlepšení, zesílení nebo oprava celé nebo části betonové konstrukce
- částečná nebo celková rekonstrukce (popř. demolice) betonové konstrukce

Důležité faktory ovlivňující volbu řešení:

- předpokládané využití, návrhová a provozní životnost betonové konstrukce
- požadované funkční parametry (včetně např. vodotěsnosti, ohrusnosti atp.)
- pravděpodobná dlouhodobá funkčnost provedené ochrany či opravy
- možnost pro dodatečnou ochranu, opravu a sledování
- počet a náklady opakovaných oprav, přijatelných během návrhové životnosti betonové konstrukce
- náklady a způsob financování variantních ochranných opatření nebo oprav, včetně budoucí údržby a zabezpečení finančních prostředků
- vlastnosti a možné způsoby přípravy podkladu
- vzhled ošetřené nebo opravené betonové konstrukce

Rozhodující faktory pro vlivy prostředí:

- potřeba nebo možnost ochrany proti klimatickým vlivům (sluneční záření, déšť, mráz, sníh, vítr, sůl), resp. jiným znečišťujícím látkám během sanačních prací
- dopad postupu prací (nedokončených prací) na životní prostředí, popřípadě omezení týkající se postupu práce – zejména hluk a prašnost, včetně času potřebného k provedení sanačních prací
- pravděpodobný dopad zlepšeného či sníženého výskytu alternativních možností oprav a variant řešení na životní prostředí a jejich estetický vliv

2.1.4 VÝBĚR ODPOVÍDAJÍCÍCH ZÁSAD A METOD PRO SANACI ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ

Ke splnění požadavků funkčnosti stávajících základových konstrukcí je nutno zvolit příslušné zásady ochrany, resp. oprav (obecně sanace) a následně rozhodnout o nejvhodnějším způsobu dosažení těchto jednotlivých zásad, které musí odpovídat obecným podmínkám, očekávaným požadavkům a příslušným principům v souladu s ČSN EN 1504-1 až ČSN EN 1504-10.

2.1.5 ÚDRŽBA PO DOKONČENÍ SANACE STÁVAJÍCÍCH ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ

Pro údržbu po dokončení sanace je zapotřebí rovněž vymezit činnosti případných budoucích prohlídek a údržby prováděných v průběhu stanovené životnosti příslušné základové konstrukce.

Pro budoucí sledování stavu základových konstrukcí se zajistí úplné záznamy o veškerých materiálech použitých v rámci sanace, které zahrnují:

- pravděpodobnou, resp. očekávanou životnost konstrukcí
- interval prohlídek konstrukčních spojů
- monitorování koroze
- zajištění financování údržby konstrukcí

2.2 PROHLÍDKA A DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM KONSTRUKCÍ V SOULADU S TKP 31

Před samotnou realizací sanace stávajících základových konstrukcí bude nutné v rámci stavebně-technického průzkumu provést vizuální prohlídku a následně diagnostický průzkum (dále jen DP) kompetentní osobou (více viz kapitola 2.1.1) v souladu s požadavky TKP, kapitola 31, příloha 1.

2.2.1 PROHLÍDKA STÁVAJÍCÍCH ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ

Před návrhem sanačních prací se nejprve provede vizuální prohlídka stavu základových konstrukcí pro zjištění nutnosti, resp. rozsahu diagnostického průzkumu železobetonových konstrukcí. Součástí zprávy o této prohlídce bude návrh zkušebního plánu (programu), eventuálně navazujícího diagnostického průzkumu konstrukcí, dále zjištění existence, množství a stavu dokumentace, resp. jiných archivních materiálů (např. zprávy a výsledky předchozího sledování a měření – pasporty) a jejich porovnání se skutečností (porovnání pro opravu důležitých parametrů). Výsledky vizuální prohlídky základových konstrukcí, výsledky porovnání archivní dokumentace se skutečností a případnou potřebu provedení výpočtu zatížitelnosti konstrukcí bude nutno zaznamenat do písemné zprávy z prohlídky těchto konstrukcí.

Kvalifikace, způsobilost a vybavení pracovníků, resp. organizací pro provádění vizuálních prohlídek železobetonových konstrukcí je uvedena v TKP, kapitola 31, příloha 2.

2.2.2 DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM STÁVAJÍCÍCH ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ

Diagnostický průzkum (DP) bude přímo navazovat na vizuální prohlídku železobetonových základových konstrukcí a bude proveden jako základní podklad pro vypracování příslušného technologického postupu sanačních prací a jejich objektivního ocenění. Rozsah a podrobnost diagnostického průzkumu stávajících základových konstrukcí z železobetonu určí odborně způsobilá osoba s autorizací v oboru IZ00 – zkoušení a diagnostika staveb podle ČKAIT (více viz TKP, kapitola 31, příloha 2, odstavec 31.P2.1 „Kvalifikace a způsobilost pracovníků“). V rámci sanace stávajících základových konstrukcí po délce trasy horkovodu bude proveden alespoň předběžný diagnostický průzkum v souladu s následujícími požadavky (rovněž viz TKP, kapitola 31, příloha 1):

- předběžný DP bude navazovat na vizuální prohlídku (více viz kapitola 2.2.1), která bude doplněna fotografickou dokumentací poruch, resp. poškozených oblastí;
- během předběžného DP se provede seznámení s dostupnou archivní dokumentací (protokoly o provedených prohlídkách a měřeních, původní projektová dokumentace atd.) a její vyhodnocení, vypracuje se seznam použitých podkladů a původní dokumentace;
- v předběžném DP bude zaznamenáno zejména přibližný rozsah narušení povrchových vrstev železobetonových konstrukcí, koroze výztuže, výskyt trhlin, výskyt průsaků a výkvětů, výskyt nadměrných průhybů a deformací, veškerých dalších atypických okolností a bude charakterizovat i stav základových konstrukcí po délce trasy horkovodu.
- na základě předběžného DP lze následně definovat optimální rozsah podrobného DP, který identifikuje příčiny zjištěných závad, jejich rozsah i intenzitu.

2.3 STAVEBNĚ-TECHNICKÝ PRŮZKUM STÁVAJÍCÍCH ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ

V rámci stavebně-technického průzkumu (dále jen STP) stávajících základových konstrukcí se nejprve provede vizuální prohlídka a následně diagnostický průzkum souladu s požadavky TKP (viz kapitola 2.2). STP železobetonových konstrukcí po délce trasy horkovodu bude konkrétně zahrnovat:

- kontrolu tvaru, rozměrů a stavu povrchu konstrukce (shoda díla s projektem)
- kontrola pevnosti betonu (ověření pevnosti ztvrdlého betonu v tlaku nedestruktivní metodou například pomocí Schmidtova kladívka v souladu s ČSN EN 12504-2)
- vizuální prohlídka povrchu betonových konstrukcí (výskyt trhlin, výkvětů, průsaků, koroze výztuže)
- kontrola výztuže (stupeň a rozložení výztuže, kontrola hloubky karbonatace, účinků chloridů, resp. chemická analýza)

Z provedeného STP bude sepsána technická zpráva o zhodnocení stavu základových konstrukcí a možné způsoby řešení pro sanaci stávajících železobetonových konstrukcí podle požadavků TKP (viz kapitola 2.2).

3 SANACE STÁVAJÍCÍCH ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ

Sanace stávajících základových konstrukcí bude provedena na základě vyhodnocení STP (viz kapitola 2.3), v němž budou uvedeny možnosti pro ochranu, resp. opravu těchto železobetonových konstrukcí.

3.1 SANACE PORUŠENÝCH ČÁSTÍ A POVRCHU ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

Základové konstrukce s rozrušenými povrchovými vrstvami bude nutné zpevnit, aby nedocházelo k jejich dalšímu rozrušování do hloubky. Toto rozrušení může být způsobeno pravděpodobně stářím materiálu (zejména pojiva), působením klimatických jevů, chemickou korozí atp. Před prováděním sanace je nutné odstranit všechny rozrušené části stávajících základů až na zdravé jádro a provést příslušné opatření (např. zpevňující injektáž, opláštění, obetonování atp.).

3.1.1 SANACE ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ VŮČI ÚČINKŮM AGRESIVNÍ PODZEMNÍ VODY

V případě porušení stávajících základů vlivem agresivní podzemní vody bude nutné provést odpovídajících ochranu sanovaných konstrukcí. Proti korozi železobetonových konstrukcí se s ohledem na míru porušení základů použijí buď primární, nebo sekundární způsoby ochrany.

Primární způsoby ochrany budou zahrnovat vhodné složení a zpracování betonové směsi použité pro sanaci narušených základů. Proti alkalickým vodám bude použit cement s nízkým obsahem vápna, proti sulfátové korozi betonu bude zvolen síranuvzdorný portlandský cement. Minimální tloušťka betonové krycí vrstvy bude odpovídat stupni vlivu prostředí XA2 podle požadavků ČSN EN 206+A1, nejméně však 40 mm.

Sekundární ochranu stávajících základových konstrukcí vůči agresivní podzemní vodě budou tvořit nátěry, obezdívky, povrchová impregnace, obklady nebo fólie. Druh této ochranné vrstvy a její tloušťka závisí na stupni vlivu, resp. agresivity prostředí. Pro nátěry musí být vytvořena souvislá, neporušená a nepropustná vrstva s potřebnou přídílností k betonu.

V případě výměny zkorodované výztuže u stávajících základových konstrukcí bude použita výztuž s protikorozní úpravou, případně výztuž ze skelných nebo uhlíkatých vláken, resp. výztuž opatřená kyselinovzdornými povlaky na bázi polymerů.

3.1.2 SANACE POVRCHOVÉ A HLOUBKOVÉ KOROZE ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ

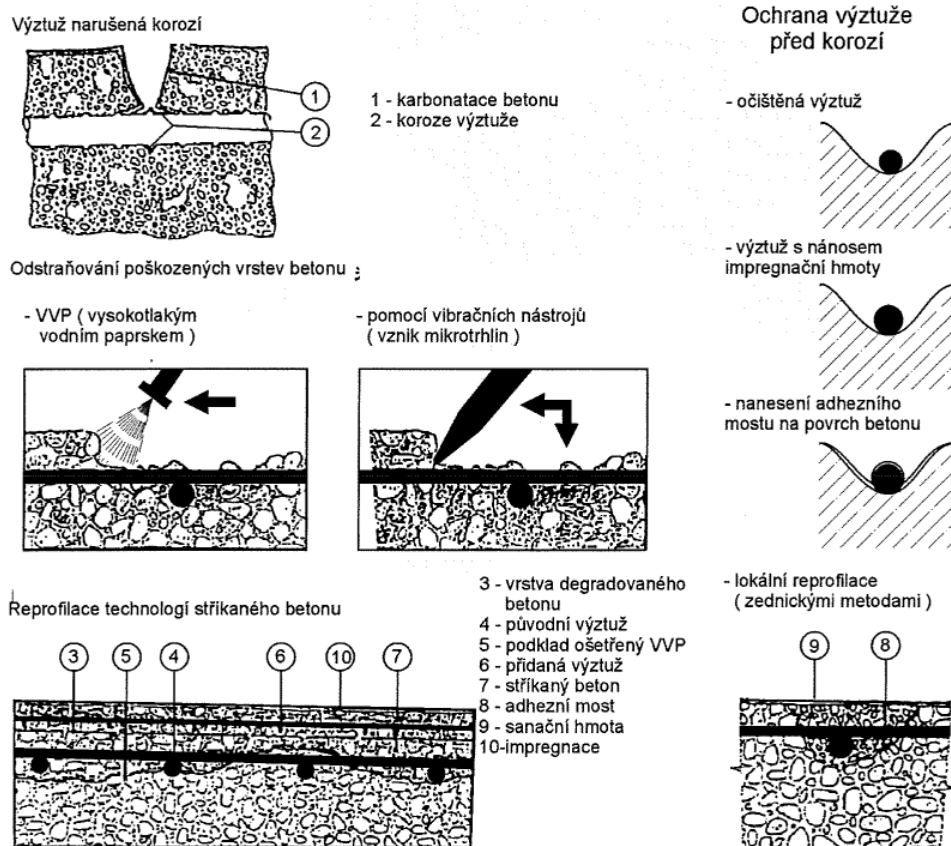
V důsledku korozivních procesů dochází k plošnému, hloubkovému, případně k lokálnímu poškození stávajících základových konstrukcí. Postup řešení pro sanaci povrchové koroze, resp. rozpad betonu bude následující:

- mechanické očištění povrchu (otryskání křemičitým pískem, případně tlakovou vodou)
- vyspravení povrchu s jeho následnou impregnací (přípravky vytvářející souvislou plochu na povrchu železobetonové konstrukce, resp. se schopností penetrace do pórů betonu)

Způsob sanace hloubkové koroze betonu s porušením krycí vrstvy, resp. koroze výztuže u stávajících základových konstrukcí bude probíhat takto:

- odstranění rozrušené vrstvy betonu otryskáním (proudem křemičitého písku nebo ocelových broků) nebo proudem vody (vysokotlakým vodním paprskem s tlakem cca do 250 MPa)
- odstranění koroze narušené výztuže, případně očištění výztuže od korozivních produktů
- přidání nové výztuže (žebírková výztuž – min. Ø R16, příp. svařovaná kari síť KY 49 – 100 × 100 × 8 mm)
- ochrana nové a očištěné výztuže konzervačním prostředkem (např. antikorozním nátěrem)
- provedení přilnavé vrstvy – tzv. adhezního můstku (např. na bázi epoxidové pryskyřice)
- položení nové vrstvy betonu (u menších objemů ručně nanášené, případně reprofilací pomocí technologie stříkaného betonu)

Detailní technologický postup pro sanaci koroze železobetonových základových konstrukcí bude vypracován zhotovitelem, přičemž musí být dodrženy požadavky v souladu s ČSN EN 1504-1 až ČSN EN 1504-10.



Ilustrační schéma pro postup sanace povrchu poškozeného železobetonu stávajících základových konstrukcí

3.1.3 ODSTRANĚNÍ CHLORIDŮ Z POVRCHOVÉ VRSTVY BETONU ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ

Obsah chloridů pro železobetonové konstrukce by měl odpovídat maximálně 0,2 % až 0,4 % (hmotnosti cementu). Nejvyšší koncentrace chloridů se obvykle vyskytuje v povrchových vrstvách betonu do hloubky cca 25 mm (tento předpoklad bude ověřen v rámci STP stávajících základů). Pro odstranění chloridy kontaminované vrstvy bude použita správková sanační malta s nasákavostí maximálně 200 g/m².

3.1.4 ZLEPŠENÍ VLASTNOSTÍ BETONU PRO STÁVAJÍCÍ ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

Zlepšení vlastností betonu, resp. sanačních malt lze dosáhnout přísadami s hydrofobizačním účinkem (např. organokřemičitany), které snižují zejména kapilární vztlakovost (při nízkém tlaku vody), dále přísadami ovlivňujícími velikost a geometrii pórů, resp. vznik mikrotrhlin.

Pro sanaci stávajících železobetonových základů lze použít tzv. krystalizační hydroizolační systémy založené na aplikaci krystalizačních materiálů na bázi bezsádrovcového slínku portlandského typu. Pro sanaci lokálních vad a poruch stávajících konstrukcí (trhliny, kaverny, pracovní spáry atp.) budou použity tzv. krystalizační rychle tuhnutí jednosložkové malty, které je možné aplikovat i pro sanaci trhlin v betonu vykazujících průniky vody. Základová konstrukce s aplikovanými krystalizačními materiály by měla ve výsledku odolávat působení tlakové vody o velikosti vodního tlaku v rozsahu 0,5 MPa až 1,2 MPa (v závislosti na jednotlivých výrobcích a způsobu aplikace krystalizačních materiálů). Krystalizační nátěry nebo nástřiky bude možné aplikovat i plošně, jakožto dodatečnou hydroizolaci stávajících železobetonových konstrukcí, přičemž se zvýší trvanlivost sanované konstrukce.

Pro sanaci povrchu stávajících železobetonových konstrukcí lze alternativně využít rovněž stříkaného sklolaminátu (polyesterová, popřípadě epoxivynylesterová pryskyřice a skelná vlákna). U těchto úprav zabraňujících difúzi bude nutné podrobně posoudit vlhkostní režim v čase v závislosti na množství uzavřené vlhkosti a kolísání vlhkosti vnějšího prostředí (porušení – odtržení povrchové úpravy betonu tlakem difundujících par).

Pro zlepšení užitečných vlastností malt, resp. injektážních směsí a dále pro omezení vzniku smršťovacích trhlin lze v rámci sanace stávajících základů použít polypropylenová výtuzná vlákna a tkaniny.

3.1.5 OBECNÉ POŽADAVKY NA MATERIÁLY PRO OPRAVU NARUŠENÉHO POVRCHU BETONU

Během přípravy směsí používaných pro sanaci porušeného povrchu betonu bude zapotřebí dodržet skutečnost, že samotné složky použité směsi nesmí vyvolat korozi výtuzě. Použitý cement pro sanaci stávajících základů nesmí obsahovat více než 0,2 % chloridů, sulfitů a rovněž siřičitanů (viz ČSN EN 206+A1, kapitola 5.2.8, tabulka 15). Použitelnost písků bude podmíněna jejich čistotou, která je charakterizována obsahem odplavitelných částic, síry a humusovitostí. Záměsová voda, resp. voda pro zředění disperse polymeru nesmí obsahovat více než 500 mg/l chloridů. Záměsová voda musí splňovat požadavky ČSN EN 1008. Minimální pevnost v tlaku polymercementových malt po 28 dnech musí být alespoň 30 MPa, adhezí pevnost minimálně 1,2 MPa. Použité polymercementové malty musí být odolné vůči mrazovým cyklům a chloridu sodnému (NaCl), při vhodném složení budou rovněž pasivovat výtuz základových konstrukcí.

Primární ochranu povrchu betonu, resp. zvýšení jeho povrchové odolnosti proti mechanickému a chemickému účinku prostředí lze dosáhnout např. postřikem jeho povrchu epoxiakrylátovou dispersí. Pro zvýšení vodotěsnosti betonu lze pro injektáž použít zředěných vodných roztoků na bázi epoxiakrylátů. Epoxiakrylátové stěrkové hmoty lze použít pro vrstvy do tloušťky cca 5 mm s následujícím postupem:

- otryskání povrchu betonu
- dvojí penetrace (nátěr)
- provedení epoxiakrylátové stěrky (do hloubky max. 5 mm)
- dvojí krycí vrchní epoxiakrylátový dispersní nátěr

Ostatní kritéria (parametry, očekávané vlastnosti) materiálů použitých pro sanaci stávajících železobetonových základů jsou podřízeny požadavkům příslušných platných norem, technických předpisů. Jednotlivé výrobky používané k ochraně a obnově (obecně k sanaci) betonu musí mít vždy prohlášení o shodě, resp. o vlastnostech (označení CE) v souladu s příslušnou částí ČSN EN 1504.

4 ŽELEZOBETONOVÉ ZÁKLADY V MÍSTĚ SEKČNÍCH UZÁVĚŘŮ

4.1 MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ, OBECNÉ POŽADAVKY

V rámci plánované rekonstrukce stávajícího tepelného napáječe Litvínov budou v místě kluzného uložení pod některými sekčními uzávěry (jmenovitě pak SU 6) provedeny monolitické základové patky z železobetonu (s modulem pružnosti $E_{cm} = \min. 31 \text{ GPa}$). Použitý cement musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 197-1 ed. 2. Obsah cementu bude minimálně 300 kg/m^3 , vodní součinitel (poměr w/c) bude mít hodnotu maximálně 0,55 (viz ČSN EN 206+A1, tabulka F.1). Kvalita materiálů a povrchová úprava základových konstrukcí bude následující:

- Železobeton: C 25/30 – XC2, XA1, XF1 podle specifikace ČSN EN 206+A1
- Podkladní beton: C 12/15 – X0
- Ocelová výztuž: B500 B v souladu s ČSN EN 1992-1-1

Minimální krytí nosné výztuže se uvažuje 75 mm s ohledem na stupeň vlivu prostředí. Mezní šířka trhlin železobetonových základů nesmí překročit hodnotu 0,5 mm. Hodnota maximálního průsaku železobetonu použitého pro základové patky nesmí překročit 50 mm (v souladu s požadavky ČSN EN 12 390-8).

S ohledem na nepropustnost podloží a cyklické objemové změny u jemnozrnných soudržných zemin (nabývání, případně sesychání) **bude hloubka založení konstrukce min. 1,2 m pod nejnižším povrchem upraveného terénu**. Tímto opatřením se zajistí, že nebude docházet k promrzání základové spáry a ohrožení celkové stability konstrukce. V případě výskytu HPV v místě základové spáry je nutné se poradit s geotechnikem a učinit příslušná opatření.

Pod železobetonové základy se provede podkladní betonová mazanina třídy o tloušťce min. 100 mm na dostatečně zhutněnou zeminí pláň (min. 97 % PS v souladu s ČSN 72 1006). Při provádění výkopů nesmí dojít k narušení zeminy v oblasti základové spáry. **Stav základové spáry včetně ověření požadované míry hutnění před zahájením betonáže základových patek musí nejprve zkontrolovat statik (geotechnik), který následně provede zápis do stavebního deníku!**

Pokud by během terénních prací došlo k zastížení hladiny podzemní vody, budou v rozích výkopů prohloubeny jámky pro její odčerpávání. Čerpání vody bude probíhat do ukončení betonářských prací.

Během provádění základových konstrukcí z železobetonu musí být dodrženy požadavky příslušných norem, obzvláště pak ČSN EN 1992-1, ČSN EN 1997-1, ČSN EN 206+A1 a ČSN EN 13670.

4.2 METODIKA POSOUZENÍ PLOŠNÝCH ZÁKLADŮ, GEOMETRIE

Konstrukční návrh plošného založení pod sekčními uzávěry byl proveden v souladu s obecnými požadavky ČSN EN 1997-1, NP2 (redukce zatížení a odporu) pro trvalou návrhovou situaci na nejnepříznivější kombinaci zatížení od technologie (Ing. Čeladník) a klimatického zatížení (sníh + vítr).

Pro návrh a posouzení základových patek podle Eurokódu 1997-1, NP 2 byly použity následující součinitele redukce zatížení, resp. odporu:

- součinitel spolehlivosti stálého zatížení: $\gamma_G = 1,35$
- součinitel redukce svislé únosnosti: $\gamma_{Rvs} = 1,40$
- součinitel redukce vodorovné únosnosti: $\gamma_{Rhs} = 1,10$

Přičemž výše uvedené dílčí součinitele spolehlivosti zatížení (s nepříznivým účinkem) jsou ve výpočtu aplikovány na výsledné vnitřní síly, resp. výsledná napětí. Vlastní tíha plošného základu je připočítávána automaticky.

Sedání plošného základu bylo spočteno s vlivem hloubky založení pomocí teorie strukturní pevnosti zemin s vlivem hloubky založení. Dimenzování hlavní nosné výztuže základových patek je provedeno podle ČSN EN 1992-1.

Půdorysné rozměry typových základových patek (1,5 m × 1,5 m) v místě kluzného uložení jsou navrženy jako minimální nutné pro bezpečný přenos uvažovaného zatížení do základové půdy a rovněž pro dostatečnou eliminaci sedání. Výška těchto základových konstrukcí se standardně uvažuje 1,5 m.

Geometrie základových konstrukcí včetně dimenzování je patrná z přílohy k tomuto dokumentu. Základové patky budou křížem vyztuženy vždy minimálně 10 Ø R16 při obou površích, kontrolu výztuže musí provést statik.

5 KVALIFIKACE A ODBORNÁ ZPŮSOBILOST ZHOTOVITELE

Sanační práce železobetonových konstrukcí budou prováděny podle technologického postupu vypracovaného zhotovitelem (v souladu s požadavky ČSN EN 1504-1 až ČSN EN 1504-10). Způsob řešení sanace stávajících základů po délce trasy horkovodu a rovněž technologický postup těchto prací musí být před zahájením prací schválen zadavatelem, resp. investorem.

5.1 POSTUP PRACÍ PRO ZAJIŠTĚNÍ STÁVAJÍCÍCH ZÁKLADŮ

Před prováděním sanačních prací bude nutné provést zabezpečení a zajištění všech souvisejících konstrukcí. Rozsah a způsob zabezpečení bude stanoven na základě podrobného rozboru v rámci provedení STP (vizuální prohlídka + diagnostický průzkum).

Provizorní pomocné konstrukce musí bezpečně a bez nepřipustných deformací přenést část, popřípadě celé zatížení z konstrukcí uložených na rekonstruovaných základech do těchto pomocných základů. Musí být zajištěna bezpečnost a stabilita všech konstrukcí před jejich porušením nebo zřícením. **Během sanačních prací stávajících základových konstrukcí nesmí v žádném případě dojít k obnažení základové spáry.**

Veškeré sanační práce stávajících základových konstrukcí po délce trasy horkovodu budou provedeny dodavatelem s dostatečnými zkušenostmi a potřebným vybavením na základě výsledků STP a podle způsobu řešení sanačních opatření, resp. technologického postupu. Během sanačních prací je na stavbě nutná přítomnost technického dozoru investora a dále stavbyvedoucího, který jednotlivé etapy sanací stávajících základů zaznamená do stavebního deníku. V případě jakýchkoliv pochybností o stavu základových konstrukcí, než bude uvedeno ve vyhodnocení STP, budou stavební práce přerušeny a kontaktována kompetentní osoba (organizace), která provedla a zpracovala tento stavebně-technický průzkum.

5.2 ODHADOVANÁ ŽIVOTNOST SANOVANÝCH ČÁSTÍ STÁVAJÍCÍCH ZÁKLADŮ

Odhadovaná životnost sanovaných částí stávajících základů bude definována na základě konkrétního technologického postupu zhotovitele v souladu s požadavky ČSN EN 1504-1 až ČSN EN 1504-10 a rovněž v součinnosti se zadavatelem. V případě zajištění pravidelné údržby a kontroly sanovaných částí železobetonových základových konstrukcí se předpokládá jejich životnost minimálně 15 let.

6 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI (BOZP)

6.1 PLATNOST PŘEDPISŮ

Před započetením sanačních prací musí být vypracován technologický postup. Všichni pracovníci musí být řádně a prokazatelně proškoleni a seznámeni s platnými bezpečnostními předpisy a technologickým postupem, o čemž se provede zápis do stavebního deníku.

Z bezpečnostních předpisů, zákonů a vyhlášek je zapotřebí dodržovat především:

- Nařízení vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů

Ostatní legislativní požadavky jsou uvedeny příslušné technické zprávě, která obsahuje zásady organizace výstavby (viz související dokumenty).

6.2 OSTATNÍ USTANOVENÍ

S ohledem na možnosti souběhu činností prováděných různými dodavateli, resp. zaměstnavateli musí být ve smyslu zákona č. 262/2006 Sb., §101, ve znění pozdějších předpisů smluvně specifikována spolupráce a harmonogram jednotlivých prací. Organizace vypracují společný plán vyzkoušení a pověří jednoho ze zaměstnavatelů koordinací pro provádění opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví zaměstnanců.

7 PODKLADY, NORMY, TECHNICKÉ PŘEDPISY A LITERATURA

Projekt byl zpracován v souladu s platným návrhovým systémem norem ČSN EN, resp. ČSN EN ISO a případně nekolizních platných norem ČSN. Seznam použitých norem je uveden v závěru textové části technické zprávy.

7.1 ARCHIVNÍ PODKLADY (GEOFOND)

- Geoindustria, 1971: ZZ IGP, Přeložka linky vysokého napětí Záluží. Signatura ČGS: GF P105012.
- Geoindustria, 1971: ZZ IGP, Koridor – Záluží. Signatura ČGS: GF P094226.
- Geoindustria, 1971: Dokumentace vrtů, Horkovod Komořany – Litvínov. Signatura ČGS: GF V066460.
- Geoindustria, 1971: ZZ IGP, Základové půdy na staveništi v Záluží. Signatura ČGS: GF P023041.
- IGHP, 1966: Zpráva o výsledcích IGP propustnosti zemin u Bíliny v Záluží. Signatura ČGS: GF V054555.
- BP Teplice, 1958: Posudková zpráva k průzkumu základové půdy pro Litvínovskou vodní nádrž. Signatura ČGS: GF V037187.
- Stavební geologie Praha, 1974: ZZ IGP, Litvínov – ČSAO. Signatura ČGS: GF V071273.
- Stavební geologie Praha, 1972: ZZ IGP, Trasy parovodních rozvodů v Litvínově. Signatura ČGS: GF V067178.
- Stavební geologie Praha, 1971: ZZ IGP, Horkovod Komořany – Litvínov (I. etapa). Signatura ČGS: GF V065828.
- Stavební geologie Praha, 1972: ZZ IGP, Horkovod Komořany – Litvínov (II. etapa, 1. část). Signatura ČGS: GF V068476.
- Stavební geologie Praha, 1972: ZZ IGP, Horkovod Komořany – Litvínov (II. etapa, 2. část). Signatura ČGS: GF V068460.
- Stavební geologie Praha, 1972: ZZ IGP, Horkovod Komořany – Litvínov (III. etapa). Signatura ČGS: GF V068461.

7.2 POUŽITÉ NORMY

- ČSN EN 1990 ed. 2 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 206+A1 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 1008 Záměsová voda do betonu – Specifikace pro odběr vzorků, zkoušení a posouzení vhodnosti vody, včetně vody získané při recyklaci v betonárně, jako záměsové vody do betonu
- ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
- ČSN EN 1504-1 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 1: Definice
- ČSN EN 1504-2 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 2: Systémy ochrany povrchu betonu
- ČSN EN 1504-3 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 3: Opravy se statickou funkcí a bez statické funkce

- ČSN EN 1504-4 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 4: Konstrukční spojování
- ČSN EN 1504-5 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 5: Injektáž betonu
- ČSN EN 1504-6 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 6: Kotvení výztužných ocelových prutů
- ČSN EN 1504-7 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 7: Ochrana výztuže proti korozi
- ČSN EN 1504-8 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 8: Kontrola kvality a hodnocení shody
- ČSN EN 1504-9 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 9: Obecné zásady pro používání výrobků a systémů
- ČSN EN 1504-10 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí. Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 10: Použití výrobků a systémů a kontrola kvality provedení
- ČSN EN 12504-2 Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 2: Nedestruktivní zkoušení – Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem
- ČSN EN 12620+A1 Kamenivo do betonu
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 14487-1 Stříkaný beton – Část 1: Definice, specifikace a shoda
- ČSN EN 14487-2 Stříkaný beton – Část 2: Provádění
- ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- ČSN 72 1179 Stanovení reaktivnosti kameniva s alkáliemi
- ČSN 72 1800 Přírodní stavební kámen pro kamenické výrobky. Technické požadavky
- ČSN 73 0039 Navrhování objektů na poddolovaném území. Základní ustanovení
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění tělesa pozemních komunikací

7.3 TECHNICKÉ PŘEDPISY

- MD ČR, 2009: Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací – Kapitola 31: Opravy betonových konstrukcí. 81 stran.

7.4 LITERATURA

- Čermák, F., Pume, D.: Průzkumy a opravy stavebních konstrukcí. ARCH, Praha, 1993, 1. vydání, 127 stran.
- Witzany, J. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 60 – 1. díl. FSv ČVUT v Praze, 1994, ISBN: 80-01-01144-5, 1. vydání.
- Witzany, J. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 60 – 2. díl. FSv ČVUT v Praze, 1995, ISBN: 80-01-01310-3, 1. vydání.
- Witzany, J. a kol.: PDR – Poruchy, degradace a rekonstrukce. FSv ČVUT v Praze, 2010, ISBN: 978-80-01-04488-9, 1. vydání, 458 stran.
- Witzany, J. a kol.: Obnova a rekonstrukce staveb: poruchy, degradace, sanace. FSv ČVUT v Praze, 2018, ISBN: 978-80-01-06360-6 (brožováno), 2. přepracované vydání, 326 stran.

PŘÍLOHA – Předběžné posouzení typového plošného základu pro sekční uzávěry

Vstupní data

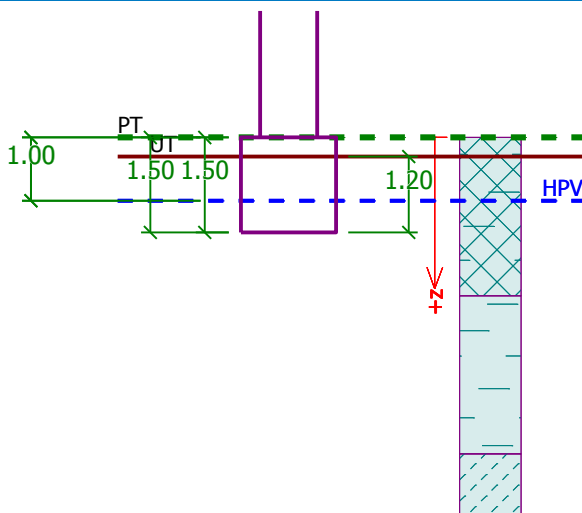
Projekt

Akce : Rekonstrukce tepelného napáječe Litvínov, Úsek SU 3 – SU 10
Část : D.1.2 Stavebně konstrukční řešení
Popis : Typové základy – Sekční uzávěry (kluzné uložení)
Odběratel : Severočeská teplárenská, a.s.
Vypracoval : Bilfinger Tebodin Czech Republic, s.r.o.
Datum : 21.1.2019
Číslo zakázky : 0245-100-51

Název: Sekční uzávěry (kluzné uložení)

Fáze - výpočet: 1 - 0

Popis: Statické schéma typového plošného základu



Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce: ČSN EN 1992-1-1 (EC 2)
Součinitele EN 1992-1-1: Česká republika

Sedání

Metoda výpočtu: ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny: pomocí strukturní pevnosti

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky: EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky: standardní postup
Dovolená excentricita: 0.333
Metodika posouzení: výpočet podle EN1997
Návrhový přístup: 2 – redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení:	$\gamma_G =$	1.35 [–]	1.00 [–]

Součinitele redukce odporu (R)

Trvalá návrhová situace

Součinitel redukce svislé únosnosti:	$\gamma_{Rvs} =$	1.40 [–]
--------------------------------------	------------------	----------

Součinitele redukce odporu (R) Trvalá návrhová situace

Součinitel redukce vodorovné únosnosti: $\gamma_{Rhs} = 1.10 [-]$

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída Y - Navážka zeminy (škvára, suť, popel)		15.00	5.00	20.50	12.50	
2	Třída F8 - Jíl, konzistence tuhá		15.00	5.00	20.50	12.50	
3	Třída F8 - Jíl, konzistence pevná, $S_r > 0.8$		15.00	10.00	20.50	12.50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída Y - Navážka zeminy (škvára, suť, popel)

Objemová tíha: $\gamma = 20.50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření: $\varphi_{ef} = 15.00^\circ$
Soudržnost zeminy: $c_{ef} = 5.00 \text{ kPa}$
Edometrický modul: $E_{oed} = 4.00 \text{ MPa}$
Koef. strukturní pevnosti: $m = 0.10$
Obj. tíha sat. zeminy: $\gamma_{sat} = 22.50 \text{ kN/m}^3$

Třída F8 - Jíl, konzistence tuhá

Objemová tíha: $\gamma = 20.50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření: $\varphi_{ef} = 15.00^\circ$
Soudržnost zeminy: $c_{ef} = 5.00 \text{ kPa}$
Edometrický modul: $E_{oed} = 7.50 \text{ MPa}$
Koef. strukturní pevnosti: $m = 0.10$
Obj. tíha sat. zeminy: $\gamma_{sat} = 22.50 \text{ kN/m}^3$

Třída F8 - Jíl, konzistence pevná, $S_r > 0.8$

Objemová tíha: $\gamma = 20.50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření: $\varphi_{ef} = 15.00^\circ$
Soudržnost zeminy: $c_{ef} = 10.00 \text{ kPa}$
Edometrický modul: $E_{oed} = 12.50 \text{ MPa}$
Koef. strukturní pevnosti: $m = 0.20$
Obj. tíha sat. zeminy: $\gamma_{sat} = 22.50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1.50 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1.20 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 1.50 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0.00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0.00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20.50 kN/m^3

Geometrie konstrukce

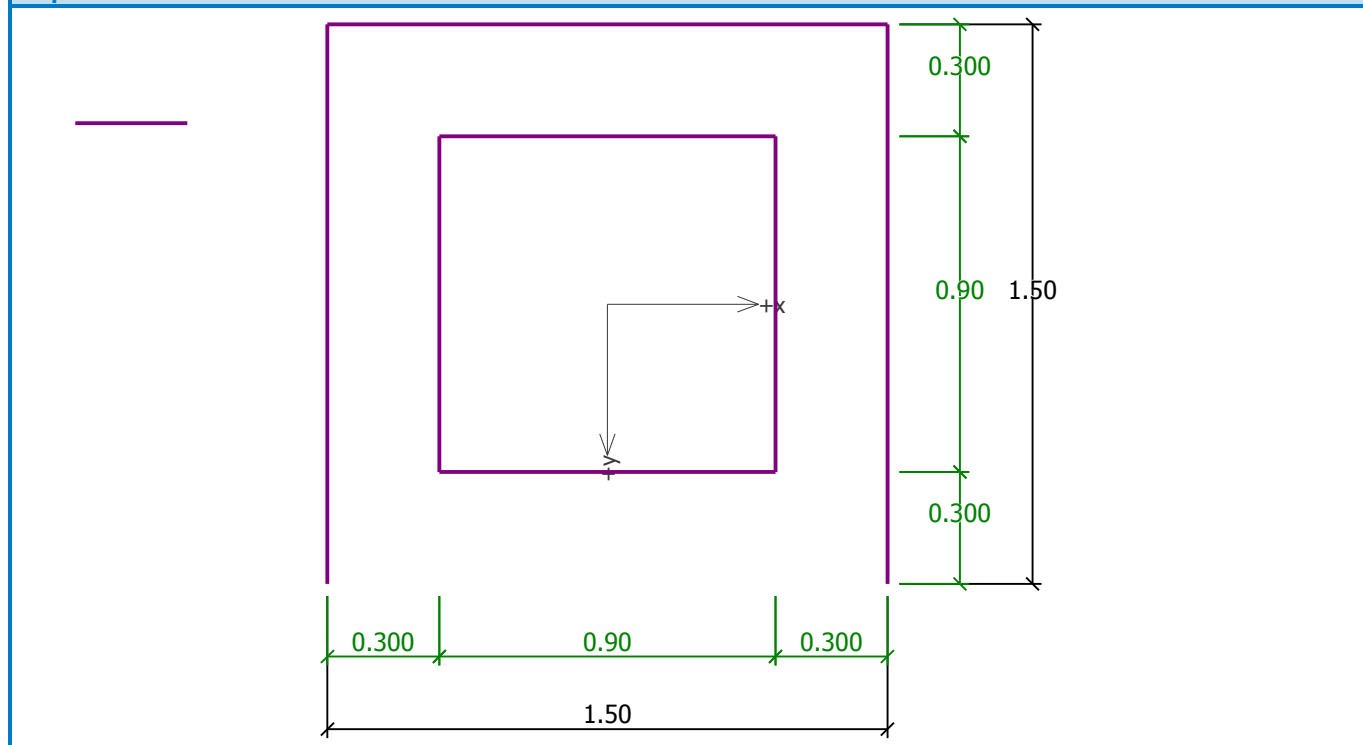
Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 1.50 \text{ m}$
Šířka patky $y = 1.50 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0.90 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0.90 \text{ m}$
Objem patky $= 3.38 \text{ m}^3$

Název: Sekční uzávěry (kluzné uložení)

Fáze - výpočet: 1 - 0

Popis: Geometrie základové konstrukce



Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN EN 1992-1-1 (EC 2).

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 25.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2.60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 31000.00 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2.50	Třída Y - Navážka zeminy (škvára, suť, popel)	
2	2.50	Třída F8 - Jíl, konzistence tuhá	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	-	Třída F8 - Jíl, konzistence pevná, $S_r > 0.8$	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1 - Sekční uzávěry (návrhové)	Návrhové	40.00	20.00	0.00	0.0	10.0
2	Ano		Zatížení č. 1 - Sekční uzávěry (charakteristické)	Užitné	20.00	10.00	0.00	0.0	5.0

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1.00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu: výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace: trvalá

Posouzení číslo 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1 - Sekční uzávěry (návrhové)	Ano	0.00	-0.31	85.58	103.16	82.96	Ano
Zatížení č. 1 - Sekční uzávěry (návrhové)	Ne	0.00	-0.25	92.91	108.44	85.68	Ano

Výpočet 1.MS - mezivýsledky

$\varphi_d = 15.000^\circ$
 $c_d = 5.000 \text{ kPa}$
 $\gamma_{1prum} = 17.167 \text{ kN/m}^3$
 $\gamma_{2prum} = 12.500 \text{ kN/m}^3$
 $b_{ef} = 0.995 \text{ m}$
 $N_q = 3.941$
 $N_c = 10.977$
 $N_\gamma = 1.576$
 $s_q = 1.172$
 $s_c = 1.230$
 $s_\gamma = 0.801$
 $d_q = 1.000$
 $d_c = 1.000$
 $d_\gamma = 1.000$
 $i_q = 0.906$
 $i_c = 0.874$
 $i_\gamma = 0.851$
 $b_q = 1.000$
 $b_c = 1.000$
 $b_\gamma = 1.000$
 $g_q = 1.000$
 $g_c = 1.000$

$$g_{\gamma} = 1.000$$
$$R_d = 151.816 \text{ kPa}$$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

$$\text{Spočtená vlastní tíha patky } G = 98.72 \text{ kN}$$
$$\text{Spočtená tíha nadloží } Z = 0.00 \text{ kN}$$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí: obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1 - Sekční uzávěry (návrhové))

Parametry smykové plochy pod základem:

$$\text{Hloubka smykové plochy } z_{sp} = 1.52 \text{ m}$$

$$\text{Dosah smykové plochy } l_{sp} = 3.73 \text{ m}$$

$$\text{Výpočtová únosnost zákl. půdy } R_d = 108.44 \text{ kPa}$$

$$\text{Extrémní kontaktní napětí } \sigma = 92.91 \text{ kPa}$$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

$$\text{Max. excentricita ve směru délky patky } e_x = 0.000 < 0.333$$

$$\text{Max. excentricita ve směru šířky patky } e_y = 0.206 < 0.333$$

$$\text{Max. prostorová excentricita } e_t = 0.206 < 0.333$$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1 - Sekční uzávěry (návrhové))

Zemní odpor: není uvažován

$$\text{Horizontální únosnost základu } R_{dh} = 33.56 \text{ kN}$$

$$\text{Extrémní horizontální síla } H = 10.00 \text{ kN}$$

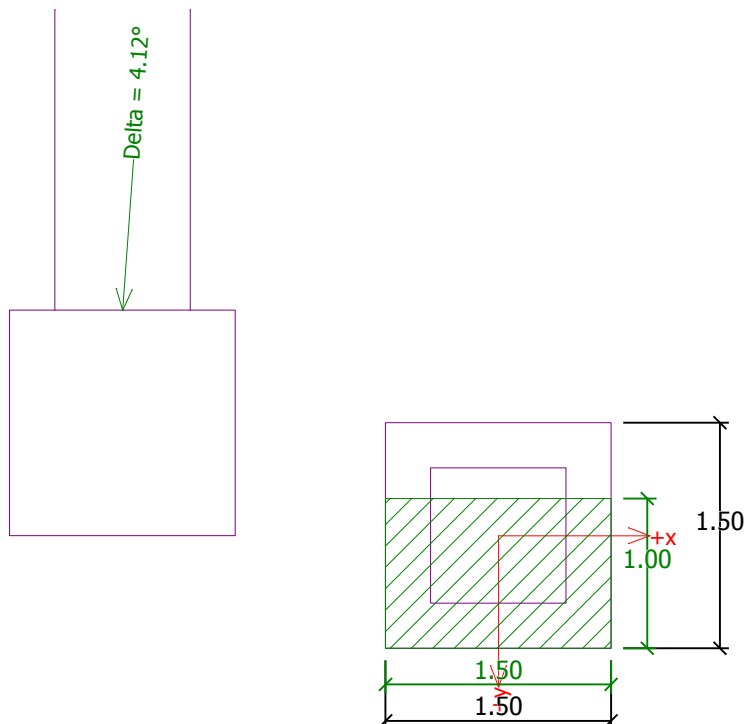
Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Název: Sekční uzávěry (kluzné uložení)

Fáze - výpočet: 1 - 1

Popis: MSÚ – Posouzení únosnosti plošného základu



Posouzení číslo 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře neuvažováno.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 73.12$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.00$ kN

Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_{def} [MPa]	σ_{or} [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	1.50	1.55	0.05	1.57	27.06	40.96	0.48
2	1.55	1.60	0.05	1.57	27.69	38.77	0.45
3	1.60	1.65	0.05	1.57	28.31	34.77	0.40
4	1.65	1.70	0.05	1.57	28.94	30.57	0.35
5	1.70	1.75	0.05	1.57	29.56	27.06	0.30
6	1.75	1.80	0.05	1.57	30.19	24.30	0.27
7	1.80	1.90	0.10	1.57	31.12	21.36	0.46
8	1.90	2.00	0.10	1.57	32.38	18.43	0.38
9	2.00	2.10	0.10	1.57	33.62	16.31	0.32
10	2.10	2.20	0.10	1.57	34.88	14.64	0.28
11	2.20	2.30	0.10	1.57	36.12	13.26	0.24
12	2.30	2.40	0.10	1.57	37.38	12.07	0.21
13	2.40	2.50	0.10	1.57	38.62	11.08	0.18
14	2.50	2.65	0.15	2.94	40.19	9.97	0.12

Sekční uzávěry – typový plošný základ

6

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_{def} [MPa]	σ_{or} [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
15	2.65	2.90	0.25	2.94	42.69	8.48	0.14
16	2.90	3.15	0.25	2.94	45.81	7.01	0.08
17	3.15	3.40	0.25	2.94	48.94	5.88	0.03
18	3.40	3.48	0.08	2.94	50.99	5.27	0.00

Sednutí středu hrany x - 1 = 5.7 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 1.7 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 3.7 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 3.7 mm

Sednutí středu základu = 7.3 mm

Sednutí charakterist. bodu = 4.7 mm

(1-hrana max. tlačená; 2-hrana min. tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 1.93$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=16054.83$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=16054.83$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0.000 < 0.333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0.125 < 0.333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0.125 < 0.333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 4.7 mm

Hloubka deformační zóny = 1.98 m

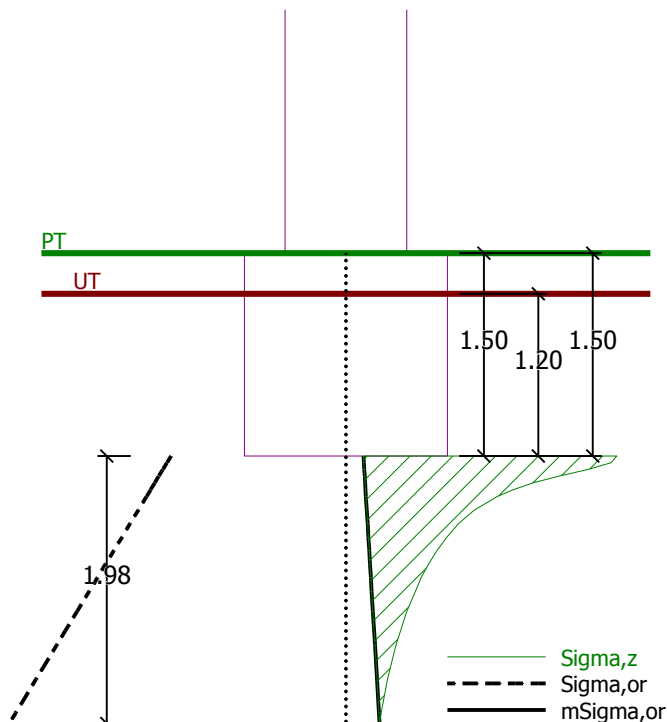
Natočení ve směru x = 0.000 ($\tan^*1000$); ($1.7E-17^\circ$)

Natočení ve směru y = 2.656 ($\tan^*1000$); ($1.5E-01^\circ$)

Název: Sekční uzávěry (kluzné uložení)

Fáze - výpočet: 1 - 1

Popis: MSP – Posouzení sedání plošného základu



Dimenzování číslo 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Maximální vyložení patky je menší než $0.50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Maximální vyložení patky je menší než $0.50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 40.00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

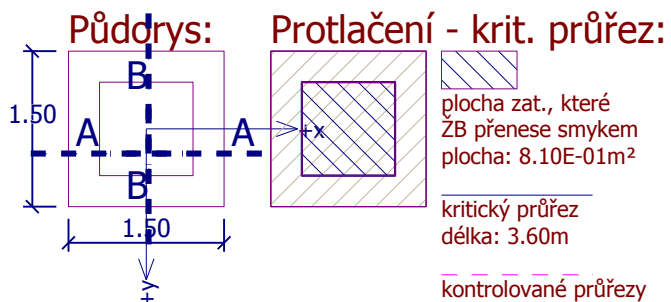
Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	14.40 kN
Síla přenesená smykovou pevností ŽB	=	25.60 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	= 3.60 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$V_{Ed,max}$	= 0.01 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$V_{Rd,max}$	= 3.60 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

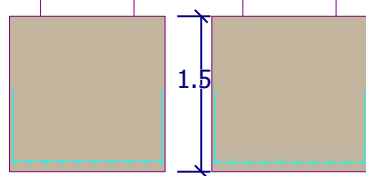
Název: Sekční uzávěry (kluzné uložení)

Fáze - výpočet: 1 - 1

Popis: Dimenzování výztuže plošného základu



Řez A-A: **Řez B-B:**



10 ks prof. 16.0mm délka 1300mm, krytí 40mm
10 ks prof. 16.0mm délka 1350mm, krytí 75mm