



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

P.6A KONTROLNÝ A SKÚŠOBNÝ PLÁN PRE ZVISLÉ KONŠTRUKCIE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Šimon Coník

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.

BRNO 2019

7. Kontrolný a skúšobný plán pre zvislé konštrukcie

7.1 Vstupná kontrola

7.1.1 Kontrola projektovej dokumentácie a ostatných dokumentov

Kontrola prebehne pred samotným začatím prác na zvislých konštrukciách. Dokumentácia musí byť schválená objednávatelom. Stavbyvedúci, technický dozor stavebníka kontrolujú správnosť, úplnosť, uskutočniteľnosť schválenej projektovej dokumentácie. Kontrolujú sa taktiež výkazy výmer, zmluva o dielo a prípadne potrebné povolenia. V prípade, že v neprítomnosti projektanta osoby vykonávajúce kontrolu nájdu chyby, ktoré je nutné opraviť kontaktujú projektanta aby chyby opravil prípadne vysvetlil nejasnosti. O kontrole bude vykonaný zápis do stavebného denníka. Kontrola sa vykonáva na základe platnej legislatívy.

7.1.2 Kontrola a prevzatie pracoviska a staveniska

Túto kontrolu vykonáva stavbyvedúci, technický dozor stavebníka prípadne technik BOZP. Kontrolujú výkresy zariadenia staveniska a jeho technickú správu. Kontroluje sa výška oplotenia aby bola výška 2,0 m. Kontroluje sa vybavenosť staveniska počet hygienických zariadení, buniek pre pracovníkov. Taktiež sa kontroluje označenie staveniska informačnými značkami v miestne vjazdu na stavenisko, je to značenie ako zákaz vstupu nepovolaným osobám, značka o vykonávaní stavby, bezpečnostných prvkov potrebných v areáli staveniska. Kontrolujú sa rozvody inžinierskych sietí, skladovacie plochy, manipulačné plochy pre pohyb strojov, odvodnenie spevnených plôch. Kontrola pripravených prípojných miest na vodu a elektrinu. Vypracuje sa odovzdávací protokol staveniska. Výsledky kontrol sa zapisujú do stavebného denníka.

7.1.3 Kontrola geometrie vodorovných nosných konštrukcií

Kontroluje sa rozmery, vodorovnosť, celistvosť, odchýlky, poškodenia, umiestnenie prestupov na základovej doske pri vyšších podlažiach sa kontroluje stropná konštrukcia. Kontrolu vykonáva stavbyvedúci, geodet, technický dozor stavebníka. Tieto kontroly sa vykonávajú za pomoci meracích pomôcok ako nivelačný prístroj, totálna stanica, meter, pásma, vodováha prípadne iné. Veľkosti prípustných odchýlok kontroluje na základe platnej legislatívy.

České normy

ČSN 73 0205: 1995 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti

ČSN EN 13670: 2010 Provádění betonových konstrukcí

ČSN 73 0210-1: 1993 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení

ČSN 73 0212-1: 1993 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Základní ustanovení

ČSN 73 0212-3: 1997 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty

Slovenské normy

STN EN 13 670/NA: 2012 Zhotovovanie betónových konštrukcií

STN EN 73 0225/Z1: 2009 Presnosť geometrických parametrov vo výstavbe. Funkčné odchýlky pozemných stavieb

STN 73 0210-1: 1992 Geometrická presnosť vo výstavbe. Podmienky zhotovovania. Časť 1: Presnosť osadenia

STN 73 0212/Z1: 1993 Presnosť geometrických parametrov vo výstavbe. Kontrola presnosti

Povolené odchýlky na konštrukciách:

Odchýlky pre základy:

- Poloha základu v pôdoryse vzťahnutá k sekundárnym priamkam ± 25 mm / 23 m
- Poloha základu vo zvislom smere vzťahnutá k sekundárnej úrovni ± 20 mm
- Poloha steny v pôdoryse vzťahnutá k sekundárnej priamke ± 25 mm
- Voľný priestor medzi susednými stenami väčšia z ± 20 mm al. $\pm l/600$ ale nie viac ako 60mm $\rightarrow l=10420$ mm = $10420/600=17,4$ mm $\leq \pm 20$ mm
povolená odchýlka

Odchýlky pre preklady a stropné konštrukcie:

- Horizontálna priamosť trámu ± 20 mm alebo $\pm l/600$
 $l=5000$ mm $\rightarrow 5000/600=8,33$ mm, povolená odchýlka ± 20 mm / 5,0 m
- Sklon trámu alebo dosky $\pm (10+l/500)$ mm
 $l=10420 \rightarrow \pm (10+10420/500) = 30,84$ mm, povolená odchýlka ± 31 mm / 10,5 m
- Úroveň stropov pri podperách ± 20 mm
- Rovina najvyššieho stropu meraná k sekundárnej úrovni ak $H \leq 20$ m tak povolená odchýlka je ± 20 mm / 12 m

- Pravouhlosť priečneho rezu väčšia z hodnôt $0,04 \cdot a$ alebo ± 10 mm ale nie väčšia ako ± 20 mm, $a = 450$ mm (veniec+preklad v 1.NP)
 $0,04 \cdot 450 = 18$ mm ≥ 10 mm \rightarrow povolená odchýlka ± 18 mm
- Tvarovaný a hladný povrch povolená odchýlka pre plochosť ± 9 mm / 2 m.
- Netvarovaný povrch povolená odchýlka pre plochosť ± 15 mm / 2 m
- Priamosť hrany pre dĺžku $l \geq 1$ m je ± 8 mm / 1 m ale nie viac ako ± 20 mm
 ± 8 mm / 1 m ≤ 20 mm
- Odchýlka pre otvory ± 25 mm

Postup kontroly:

Vodorovnosť podláh alebo stropov sa kontroluje v krajných vrcholoch štvorcovej siete odsadenej od vodorovných hrán o 100 mm. Priehyb sa kontroluje v strede vzdialeností podperných konštrukcií alebo vo vrcholoch štvorcovej siete so stranami od 0,5 m do 3,0 m. Rovinnosť kontrolovaných rovinných plôch sa kontroluje meraním odchýlok plochy vzhľadom na kontrolné priamky max. dĺžky 2000 mm s odstupňovaním miest merania po 500 mm. Základná poloha kontrolných priamok je identická so stranami štvorcovej siete použitej pri kontrole vodorovnosti. Relatívne výšky podlaží vzhľadom na úroveň $\pm 0,000$ objektu sa kontrolujú v mieste jednotne zvolenom pre kontrolované podlažia.

7.1.4 Kontrola prevedenia hydroizolácie

Hydroizolácia je z asfaltových pásov, asfaltové pásy sa ukladajú len pod konštrukcie stien. Kontroluje sa ich poloha, presahy a prevedenie spojov pomocou kontrolnej ihly. Prekrytie v spojov u hydroizolácie Hydrobit V60 S35 v pozdĺžnom aj priečnom spoji je min. 100 mm. Je potrebné skontrolovať hydroizoláciu aj vizuálne či sa nevyskytujú nejaké mechanické poškodenia, bubliny, poškodenie nosnej vložky alebo iné vady. Kontrolu vykonáva stavbyvedúci so zápisom do stavebného denníka.

7.1.5 Kontrola a prevzatie materiálu

Kontroluje sa počet, kvalita, poškodenosť dodaného materiálu ako napríklad poškodenosť obalu na paletách s tehliami a vrieč s maltou, u tehál vyplnených minerálnou vatou je to obzvlášť dôležité. Kontrola či sa dodaný materiál zhoduje s dodacím listom a objednávkou. Túto kontrolu vykonáva stavbyvedúci a majster. Taktiež je túto kontrolu potrebné vykonávať pri každom dodaní materiálu. Po vykonaní kontroly sa prevedie zápis do stavebného denníku a uschovanie dodacích listov.

7.1.6 Kontrola skladovania a manipulácie s materiálom

Kontroluje sa skladovanie materiálu a spôsob manipulácie s materiálom aby sa predišlo jeho poškodeniu. Skladovanie nosného a priečkového muriva, prekladov prebieha na skladovacej spevnenej ploche s odvodnením vyriešeným priamym vsakovaním. Materiál môže byť skladovaný vonku na paletách tak aby materiál nebol v kontakte so zemou a bol opatrený voči kontaktu s dažďovou alebo inou vodou. Je potrebné pri skladovaní dodržiavať požadované priechodné šírky čo je min. 700 mm a manipulačný priestor aspoň 1200 mm. Materiály ako kotvy a iné doplnkové materiály budú skladované v uzamykateľnom sklade. Výška skladovania paliet s tehliami môže byť 2,0 m, výška skladovania prvkov s pravidelnými tvarmi môže byť 1,8 m a skladovanie prvkov s nepravidelným tvarom je možno do výšky 1,0 m. Manipulácia s materiálom musí prebiehať tak aby nedošlo k poškodeniu materiálu preto sa kontroluje používanie správneho prostriedku na presun materiálu. V prípadoch kde je materiál umiestnený na paletách sa musia použiť paletové vidly. Kontrolu vykonáva stavbyvedúci a majster. Kontrola skladovania by mala prebehnúť 1x denne. Po vykonaní kontroly sa prevedie zápis do stavebného denníka.

7.1.7 Kontrola strojov, nástrojov a ostatných pracovných pomôcok

Pred začatím samotných prác je potrebné skontrolovať, či sú na stavbe všetky potrebné stroje, nástroje pre vykonávanie potrebných prác. Taktiež je potrebné vykonať skúšku strojov ktoré idú na elektrinu alebo iný pohon či sú funkčné. Technický stav stroja má za úlohu kontrolovať strojník pravidelne každý deň. Skontrolovať pripravenosť a funkčnosť stroja overuje majster. O vykonanej kontrole sa prevedie zápis do stavebného a strojného denníka.

7.1.8 Kontrola a oboznámenie pracovníkov s BOZP

Je potrebné vykonať kontrolu pracovníkov, či majú všetky potrebné dokumenty pre vykonávanie daného typu prác. Je to potvrdenie od lekára, že môžu vykonávať danú pracovnú činnosť, oprávnenie na vykonávanie danej činnosti, prípadne iné potrebné dokumenty. Zároveň prebehne preškolenie pracovníkov o zásadách BOZP a používaní osobných ochranných pracovných pomôcok. Každý pracovník potvrdí svojím podpisom, že bol poučený a bude dodržiavať bezpečnostné opatrenia na stavenisku. Kontrolu vykonáva stavbyvedúci s majstrom prípadne technikom BOZP a prevedie sa zápis do stavebného denníka a denníka BOZP.

7.2 Medzioperačná kontrola

7.2.9 Kontrola klimatických podmienok

Je potrebné vykonať kontrolu klimatických podmienok v daný deň, či nemajú byť silné dažde, fúkať silný vietor prípadne iné extrémne vplyvy počasia. Teplota sa kontroluje každý deň 4x, kontroluje sa ráno, poobede a 2-krát večer, nahradzuje sa tak nočné meranie. Teplomer je potrebné mať umiestnený na vhodnom mieste. Ideálne teploty vonkajšieho vzduchu pre murovanie sú od 5°C do 25°C, murovanie môže prebiehať aj za teplôt od - 5 °C do 35 °C ale je potrebné vykonať špeciálne opatrenia. Viditeľnosť musí byť väčšia ako 30m a rýchlosť vetra nesmie byť väčšia ako 11m/s, pri prácach vo výškach a s bremenami nemôže byť vyššia ako 8m/s. Kontrolu vykonáva stavbyvedúci a majster a prevedie sa zápis do stavebného denníka.

7.2.10 Kontrola pracovníkov

Je potrebné skontrolovať pracovníkov, či nie sú pod vplyvom alkoholu alebo iných omamných a psychotropných látok. Ide predovšetkým o dychovú skúšku na alkohol a test na drogy. Skúška na alkohol musí mať výsledok 0,0 ‰ a test na drogy musí byť negatívny. Taktiež sa kontroluje používanie osobných ochranných pracovných pomôcok. Táto kontrola sa vykonáva každý deň ráno pred začatím prác a náhodne počas dňa. Kontrolu vykonáva stavbyvedúci, majster, technik BOZP so zápisom do stavebného denníka a denníka BOZP.

7.2.11 Kontrola bezpečnostných prvkov

Kontrolujú sa bezpečnostné prvky na pracovisku, či sú osadené zábradlia na schodiskách alebo voľných okrajoch, označenie šácht, opatrenie vyčnievajúcej výstuže ochrannými prvkami a podobne. Je potrebné skontrolovať montážne plošiny lešenia ich stav a stabilitu. Túto kontrolu vykonáva stavbyvedúci, majster a technik BOZP. Musí byť dodržaná výška zábradlia základná 1000 mm, prípadne zvýšená 1100 mm ak hĺbka voľného priestoru je viac ako 12m.

7.2.12 Kontrola vytýčenia, založenia rohov a prvej rady

Je potrebné skontrolovať správne vytýčenie budúcich konštrukcií na základe podľa projektovej dokumentácie. Kontrolu vytýčenia vykonáva geodet so stavbyvedúcim.

Kontroluje sa správnosť založenia rohov a prvej rady muriva či je použitá správna malta, správne tehly. Kontroluje sa výška maltového lôžka, táto výška určuje hrúbku zakladacej malty čo je cca 10 - 12 mm. Táto kontrola je dôležitá

aby nevznikali chyby v ďalšom postupe výstavby. Kontrolu založenia rohov a prvej rady vykonáva stavbyvedúci, majster a vedúci pracovnej čaty.

Povolené odchýlky pri zakladaní rohov a prvej rady:

- Odchýlka pri vytýčení konštrukcií by nemala presiahnuť ± 20 mm
- Odchýlka by nemala presiahnuť ± 12 mm / 2,5 m
- Prvá vrstva by nemala presahovať za hranu stropnej alebo základovej konštrukcie viac ako 15 mm

7.2.13 Kontrola kvality malty, väzieb a napojenia muriva

Potrebné skontrolovať kvalitu malty, či je zarobená podľa predpisu výrobcu v uvedených pomeroch a či je v požadovanej konzistencii. Ďalej je potrebné skontrolovať spôsob nanášania malty, tá by sa mala nanášať po celej šírke muriva a rovnomerne po celej ploche. Malta sa musí naniesť len v takom rozsahu, aby nezačala zasychať, to môže nastať približne po 5 minútach. Kontroluje sa konzistencia tenkovrstvej malty. Je potrebné dbať na to, aby bola vykonaná predpísaná väzba muriva na základe technického predpisu. Taktiež sa kontroluje správne vykonanie napojenia vnútorných nosných stien.

7.2.14 Kontrola vymurovania prvej výšky

Kontroluje sa vymurovanie prvej výšky to je 1,5 m. Kontroluje sa, či je dodržaná predpísaná väzba murovacích prvkov, či sa tehly upravujú v súlade s technickým predpisom. Kontroluje sa, či sa pri murovaní dodržiava predpísaná zvislosť, rovinnosť, hrúbka škár, rozmery otvorov a ich správne umiestnenie. Taktiež sa kontroluje výška poslednej vrstvy muriva. Kontroluje sa, či sú priebežne osadzované kotvy na pripojenie priečok alebo konštrukciami murovanými v ďalšej fáze.

Povolené odchýlky na konštrukcii:

- Vychýlenie steny v rovine na výšku podlažia ≤ 20 mm
- Odchýlka zvislej súsovnosti stien ≤ 20 mm
- Rovinnosť ± 10 mm / 1m.

7.2.15 Kontrola lešenia

Je potrebné skontrolovať postavené lešenie, či vyhovuje požiadavkám z hľadiska bezpečnosti, stability, tuhosti konštrukcie a správnej montáže. Kontroluje sa, či je lešenie uložené na podklade vodorovne a stabilne. V prípade pojazdného lešenia, či je podvozok zabezpečený proti pohybu. Každá priestorová časť lešenia musí mať osadenú podlahu, zarážku, zábradlie a ostatné prvky ktoré tvoria jednu časť lešenia.

7.2.16 Kontrola správneho vymurovania otvorov

Pri prácach je potrebné skontrolovať vymurovanie konštrukcií aby mali otvory správne polohové umiestnenie a boli dodržané rozmery otvorov na výšku a šírku a bolo správne vymurované ostenie. Skontrolovať vymurovanie výšky pre parapet.

7.2.17 Kontrola osadenia prekladov

Kontroluje sa spôsob osadenia prekladov, či je použitý správny typ prekladu, jeho rozmery a dodržanie navrhnutého uloženia. Kontroluje sa, či sú preklady uložené v správnej výške, správne orientované a v predpísanej skladbe.

7.2.18 Kontrola domurovania druhej výšky

Prebieha kontrola domurovania druhej výšky správne prevedenie ostení, nadpraží, väzieb, prevedenie detailov a následné skontrolovanie výšky vymurovania, zvislej a vodorovnej rovinnosti muriva.

Povolené odchýlky na konštrukcii:

- Vychýlenie steny v rovine na výšku podlažia $\leq 20 \text{ mm} / 2,75 \text{ m}$
- Maximálne vychýlenie stien v rámci celej výšky budovy $\leq 50 \text{ mm} / 15,2 \text{ m}$
- Odchýlka zvislej súosovosti stien $\leq 20 \text{ mm}$
- Rovinnosť $\pm 10 \text{ mm} / 1 \text{ m}$.
- Výšková poloha $\pm 10 \text{ mm}$

7.2.19 Kontrola ochrany muriva

Po skončení pracovnej zmeny je potrebné zabezpečiť ochranu posledných radov a parapetov čerstvého muriva pred nadmerným navlhnutím. Je potrebné murivo zakryť pomocou ochrannej fólie ktorá zabráni vode (dážď, sneh a pod.) aby sa dostala do muriva. Fólie sa musia dostatočne pripevniť aby nedošlo k ich odfúknutiu alebo zosunutiu aby murivo neostalo odokryté.

7.2.20 Kontrola stropnej konštrukcie a priestorov pre realizáciu priečok

Pred začatím murovania priečok je potrebné skontrolovať stropné konštrukcie ich pevnosť, rovinnosť, celistvosť. Povolené odchýlky sú rovnaké ako pri vstupnej kontrole pred začatím murárskych prác. Priestor musí byť dostatočne voľný a stropy musia byť dostatočne oddebnené aby bola vytvorená dostatočná pracovná plocha pre murovanie priečok, pracovný priestor by nemal byť znečistený a nemal by zavádzať ani žiadny iný materiál. Kontrolu vykonáva stavbyvedúci, technický dozor investora a geodet.

7.2.21 Kontrola prác pri realizácii priečok

Kontroluje sa postup prác pri realizácii priečok v postupnosti ako pri realizácii nosných konštrukcií je potrebné kontrolovať napojenie priečok na nosné steny, väzby muriva, umiestnenie otvorov, osadenie prekladov a následné domurovanie a prepojenie so stropnou konštrukciou aby nenastalo popraskanie vplyvom dotvarovania konštrukcie. Pred začatím murovania priečok v prvom podlaží v skladových priestoroch je potrebné skontrolovať, či sú správne osadené oceľové zárubne. Kontrolu vykonáva stavbyvedúci, majster, vedúci čaty so zápisom do stavebného denníka.

7.3 Výstupná kontrola

7.3.22 Kontrola geometrickej presnosti

Je potrebné skontrolovať správnu polohu konštrukcií ich zvislosť a rovinnosť a polohu všetkých zvislých konštrukcií. Je potrebné skontrolovať aj polohu otvorov v stenách a ich rozmery v súlade s projektovou dokumentáciou. Kontrola sa vykonáva podľa platnej legislatívy.

České normy

ČSN 73 0205: 1995 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti

ČSN 73 0210-1: 1993 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení

ČSN 73 0212-1: 1993 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Základní ustanovení

ČSN 73 0212-3: 1997 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty

Slovenské normy

STN EN 73 0225/Z1: 2009 Presnosť geometrických parametrov vo výstavbe. Funkčné odchýlky pozemných stavieb

STN 73 0210-1: 1992 Geometrická presnosť vo výstavbe. Podmienky zhotovovania. Časť 1: Presnosť osadenia

STN 73 0212/Z1: 1993 Presnosť geometrických parametrov vo výstavbe. Kontrola presnosti

Kontrolu vykonáva stavbyvedúci, technický dozor stavebníka a geodet so zápisom do stavebného denníka.

Povolené odchýlky na konštrukcii:

- Vychýlenie steny v rovine na výšku podlažia $\leq 20 \text{ mm} / 2,75 \text{ m}$
- Maximálne vychýlenie stien v rámci celej výšky budovy $\leq 50 \text{ mm} / 15,2 \text{ m}$
- Odchýlka zvislej súsovnosti stien $\leq 20 \text{ mm}$
- Rovinnosť $\pm 10 \text{ mm} / 1 \text{ m}$.
- Výšková poloha $\pm 10 \text{ mm}$

Postup kontroly:

Poloha stien a zvislosť stien na konštrukciách sa kontroluje 100 mm nad úrovňou podlahy, 100 mm pod úrovňou stropu a 100 mm od zvislých hrán. Excentricita stien na vyššie ležiacom podlaží sa kontroluje 100 mm nad podlahou, na nižšie ležiacom podlaží 100 mm pod stropom a 100 mm od zvislej hrany steny. Rovinnosť stien sa kontroluje vo vrcholoch štvorcovej siete odsadenej o 100 mm zo všetkých strán ako pri kontrole zvislosti. Štvorcová sieť ma dĺžku strán max. 3 m rovnobežne z vodorovnými a zvislými hranami. Rozmery pravouhlých otvorov sa kontrolujú 100 mm od hrán konštrukcií, prípadne v strede dĺžky a výšky.

7.3.23 Záverečná kontrola a predanie

Na záver sa skontrolujú všetky práce na základe projektovej dokumentácie a dajú sa dokopy všetky potrebné dokumenty ako dodacie listy, protokoly a vypracuje sa preberací protokol. Kontrolu vykonáva stavbyvedúci a technický dozor stavebníka so zápisom do stavebného denníka.

Ku kontrolnému a skúšobnému plánu pre monolitické stropné konštrukcie je vytvorená tabuľka v prílohe č. 6.