

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví

DIPLOMOVÁ PRÁCE



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

sudijní program: Stavební inženýrství

sudijní obor: N - Stavební management

akademický rok: 2014/2015

Jméno a příjmení diplomanta: Bc. Lucie Rečková

Zadávací katedra: Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jaroslava Tománková, Ph.D.

Název diplomové práce: Kontrolní a zkušební plán (KZP)

Název diplomové práce
v anglickém jazyce: inspection and Test Plan (ITP)

Rámcový obsah diplomové práce: Kontrola kvality stavebních prací a její nástroje - kontrolní a zkušební plán. Východní podklady, struktura KZP. Zpracování vybraných částí vzorového kontrolního a zkušebního plánu.

Datum zadání diplomové práce: 22. září 2014 Termín odevzdání: 19. prosince 2014

Diplomovou práci lze zapsat, kromě obou A, v letním i zimním semestru.

Pokud student neodevzdal diplomovou práci v určeném termínu tuto skutečnost předem písemně zdůvodnil a omluva byla děkanem uznána, stanoví děkan studentovi náhradní termín odevzdání diplomové práce. Pokud se však student řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, může si student zašat diplomovou práci poruše. Studentovi, který při opakovaném zápisu diplomovou práci neodevzdal v určeném termínu a tuto skutečnost řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, se ukončuje studium podle § 56 zákona o VŠ č. 111/1998 (SZŘ ČVUT čl 21, odst. 4).

Diplomant bce na vědomí, že je povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

J. Tománková
vedoucí diplomové práce

M. Rečková
vedoucí katedry

Zadání diplomové práce převzal dne: _____

Rečková
diplomant

Formulář nuto vyhotovit ve 3 výtiscích - 1x katedra, 1x student, 1x studijní odd. (zašle katedra)
Nejpozději d konce 2. výuky v semestru odešle katedra 1 kopii zadání DP na studijní oddělení a provede zápis údajů do informačního systému fakulty KOS. (zadání v elektronické podobě zašlete na adresu zita.postejovska@fsv.cvut.cz)
DP zadává katedra nejpozději 1. týden semestru, v němž má student DP zapsanou.
(Směrnice děkana ro realizaci stud. programů a SZZ n: FSv ČVUT čl. 5, odst. 7)

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně a použil jsem pouze podklady uvedené v seznamu použitých zdrojů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 30. 1. 2015

..... Ročková
podpis

Poděkování:

Ráda bych poděkovala své vedoucí diplomové práce Ing. Jaroslavě Tománkové, Ph.D., za odborné vedení, poskytnutí studijních materiálů a konzultace. Děkuji své rodině za trpělivost a podporu při tvorbě této práce.

Kontrolní a zkušební plán (KZP)

Anotace

Diplomová práce se věnuje oblasti kontrolního a zkušebního plánu (KZP), oblasti kontroly kvality stavebních prací a jejich nástrojů. Vysvětluje základní pojmy managementu kvality, které se řídí směrnici ČSN EN ISO 9001:2009. Popisuje výchozí podklady a strukturu, které jsou zapotřebí pro sestavení KZP. Pro sestavení se využívají české technické normy (ČSN), firemní technologické předpisy (TP) a technické a kvalitativní podmínky (TKP). Zpracování kontrolního a zkušebního plánu je součástí výrobní přípravy. Za jeho vytvoření je odpovědný manažer stavby. Práce popisuje základní požadavky na provádění kontrol staveb (činností), určuje přesné metody pro jejich snadnější kontrolu a určuje oprávněné osoby, které tyto kontroly provádějí. Kvalita provedených prací je ovlivněna také tím, jak je KZP zpracován. V práci je podrobně popsán s odkazem na příslušné normy, technické postupy výrobců materiálů pro dodržení technických požadavků a zásad. Cílem této práce je zpracování kontrolních činností u vybraných stavebních prací a následné vypracování vzorového kontrolního a zkušebního plánu, konkrétních principů, metod a postupů pro kontrolování staveb.

Klíčová slova

ČSN ISO 9001, kontrolní a zkušební plán, kvalita (jakost), management kvality, audit, způsob kontroly, zkouška, kritéria přijatelnosti.

Anotation

This diploma thesis deals with the fields of inspection, test plan (ITP) and quality control of construction works and their instruments. It explains the basic concepts of quality management, which is governed by the ČSN EN ISO 9001: 2009. It describes the default data and structure that are necessary to build ITP. It uses Czech technical standards (CSN), corporate technical regulations (TP) and technical and quality conditions (TKP) for the compilation. The processing of the control and test plan is within the production preparation. Its creation is the responsibility of the Manager of the buildings. My diploma thesis introduces the essential requirements needed for the inspection of buildings (activities), and also specifies the precise methods for easier inspection and authorized personnel that perform inspection. The quality of the performed work is also affected by how ITP is processed. In the work it is described in detail with reference to the relevant standards, the technical procedure manufacturers of material for compliance with technical requirements and principles. The aim of this work is the processing of control activities for selected studies and the subsequent development of the standard inspection and the test plan, specific principles, methods and procedures for inspecting buildings.

Key Words

ISO 9001, Inspection and Test Plan, Quality, Quality Management, Audit, Process control, Acceptance criteria.

Obsah

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Úvod..... | 1 |
| 2 | Management kvality..... | 2 |
| | Hlavní změny:..... | 3 |
| 2.1 | <i>Definice řízení kvality</i> | 4 |
| 2.2 | <i>Metodologie PDCA - Demingův cyklus</i> | 5 |
| 2.3 | <i>Norma ČSN EN ISO 9001: 2009</i> | 6 |
| 2.3.1 | Základní principy a slovník QMS..... | 6 |
| 2.3.2 | Všeobecné informace - ČSN ISO 9001:2009..... | 8 |
| 2.3.3 | Kdo se musí normou řídit..... | 8 |
| 2.3.4 | System řízení kvality (QMS)..... | 9 |
| 2.3.5 | Audit kontrolního plánu..... | 12 |
| 2.4 | <i>Zabezpečení kvality ve stavebnictví</i> | 12 |
| 2.4.1 | Plán kvality stavby, kontrolní a zkušební plán..... | 13 |
| 2.4.2 | Obsah plánu kvality na stavbu..... | 19 |
| 2.4.3 | Zabezpečení kvality..... | 22 |
| 2.4.4 | Zásady řízení kvality stavební firmy..... | 23 |
| 2.4.5 | Kontrola zajištění kvality v průběhu předvýrobní a výrobní přípravy stavby..... | 23 |
| 2.4.6 | Kontrola kvality v průběhu realizace stavby..... | 23 |
| 2.4.7 | Kontrola kvality v době užívání stavby..... | 24 |
| 2.5 | <i>Kontrolní a zkušební plán</i> | 24 |
| 2.5.1 | Základní otázky pro kontrolování..... | 24 |
| 2.5.2 | Kontrolní metody..... | 25 |
| 3 | Aplikace kontrolního a zkušebního plánu..... | 35 |

| | | |
|-----|--|----|
| 3.1 | <i>Obsah kontrolního a zkušebního plánu</i> | 36 |
| 3.2 | Kontrolní a zkušební plán pro zděné konstrukce | 37 |
| 3.3 | Kontrolní a zkušební plán pro dlažby a obklady | 45 |
| 3.4 | Kontrolní a zkušební plán pro vnitřní omítky | 51 |
| 3.5 | Kontrolní a zkušební plán pro stropní konstrukce | 57 |
| 3.6 | <i>Shrnutí</i> | 63 |
| 4 | Závěr | 65 |
| | Seznam literatury | 67 |
| | Seznam obrázků | 70 |
| | Seznam tabulek | 70 |
| | Seznam příloh | 71 |

1 Úvod

Cílem diplomové práce je sestavení podrobného vzorového kontrolního a zkušebního plánu pro pozemní stavby. Práce popisuje základní vlastnosti a využití systémů, které jsou určeny ke zvýšení kvality přípravy a řízení realizace staveb s přímou návazností na tvorbu kontrolních a zkušebních plánů.

Kontrolní a zkušební plán (KZP) je důležitým dokumentem přípravy a realizace staveb, jak z dodavatelského, tak z investorského hlediska. Ve stavební firmě je jedním z hlavních nástrojů řízení kvality. Požadavky systému managementu kvality jsou specifikovány ve standardu ČSN EN ISO 9001:2009 – Systémy managementu kvality. Zavedením systému řízení kvality ve stavební firmě se klade důraz na kontrolu kvality výrobků a stavebních procesů, na procesní a systémový přístup do všech útvarů firmy. Dodržení zmiňovaného přístupu může ve svých důsledcích vést k cílům, které firma sleduje při auditu k získání certifikátu dle ČSN EN ISO 9001:2009

Organizace používají tyto normy pro interní aplikaci, certifikaci nebo pro smluvní účely s dodavateli a zákazníky, k plnění požadavků předpisů, vlastních požadavků stanovených pro efektivní fungování všech procesů a pro neustálé zlepšování systému managementu kvality.

Dnes se pro urychlení při tvorbě kontrolního a zkušebního plánu využívají různé druhy počítačových systémů. Investorovi a dodavateli umožňují vytvářet modely realizace staveb, stanoví si jejich optimální dobu výstavby, cenu, náklady, materiály a jiné zdroje. Pomocí těchto programů lze sestavit pro každou stavbu specifický kontrolní a zkušební plán, za použití uložených podkladů z realizovaných staveb.

Práce se zabývá vytvořením vzorového kontrolního a zkušebního plánu v tabulkovém editoru Microsoft Excel, který je dobře dostupný pro možné uživatele ve stavebních firmách. V práci jsou dále zpracovány podrobné popisy kontrol a zkoušek několika vybraných stavebních prací. U nich je podrobněji rozepsáno, co je předmětem kontroly, jak se kontrola provádí, jaké jsou vhodné metody, odpovědné osoby, četnost kontrol aj. Následně za pomoci příslušných technických norem nebo technologických postupů přímo od výrobce se určují přijatelná kritéria pro dokončení stavby.

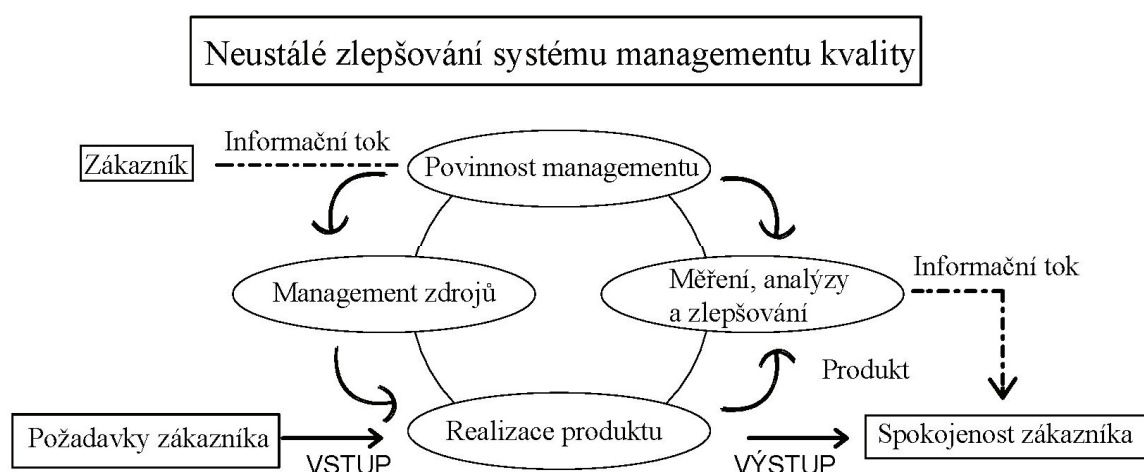
2 Management kvality

Řízení kvality bylo poprvé zavedeno ve Spojených státech v roce 1920, jako statistický nástroj ke zlepšování průmyslové výroby. Z počátku bylo omezeno pouze na určité oblasti techniky a později se postupně stávalo řádnou složkou celopodnikových činností. Každé oddělení odpovídá za zajištění kvality výrobku. Koordinace všech oddělení ve prospěch požadovaných cílů se nazývá celkové řízení jakosti. Autorem tohoto výrazu je Američan A. V. Feigenbaum (1920). Ve Spojených státech tento systém není všeobecně uznáván, jako je tomu v Japonsku. V Evropě se celkovému řízení jakosti říká integrované řízení jakosti výrobku (ICPQ). (SHIGERU, 1988)

Pro zavedení systému řízení kvality stavební firmy se klade důraz na kontrolu kvality výrobků stavebních procesů. Důležité je myšlenku systémového přístupu přenést do všech útvarů firmy i do systému řízení celého podniku. Přístup vede k cílům, které firma sleduje při auditu k získání certifikátu dle ČSN EN ISO 9002:1994. Pokud se nedodrží tyto postupy, úspěšnost se vytratí. Kvalitní produkt nebo činnost nezaručí automaticky úspěch, předpokladem dlouhodobé úspěšnosti je trvalá a systematická péče o kvalitu. (STAVEBNITECHNOLOGIE.CZ, 2012)

Na modelu obr. 1. Je znázorněno, jak je důležité chápat systém managementu kvality jako na sebe navazující procesy.

Obrázek 1: Procesní model systému managementu kvality

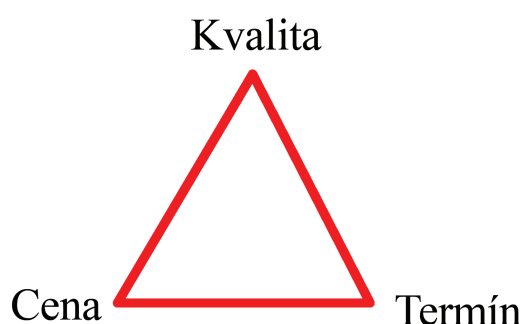


Zdroj: ČSN EN ISO 9001

Zákazníka především zajímá cena, kvalita a termín, znázorněno na obr. 2.

- Cena – lze ji ovlivnit produktivitou a snižováním nákladů.
- Termín – řešen logistikou a výrobou, určen pohybem materiálu a informací ve firmě v součinnosti se změnou jeho stavu.
- Kvalita – vlastnosti produktu, které lze ovlivnit a řídit systémem managementu kvality.

Obrázek 2: Kvalita výrobku



Zdroj: SPSSOL.CZ

V roce 2015 se chystá novela normy ČSN ISO 9001:2009, která je nyní předmětem revize orgánu ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) a to v nové verzi ISO 9001:2015.

Etienne Casal, viceprezident certifikační společnosti Bureau Veritas, uvedl: „*Pro tuto novou verzi je klíčovou změnou zaměření zejména na současné a budoucí koncové zákazníky v rámci celého dodavatelského řetězce. Tím se zvýší celkový dopad na systémy řízení kvality na všechny organizace.*”

Návrh revize normy tzv. DIS (Draft International Standard), který je důležitým krokem v publikačním procesu ISO, byl oficiálně vydán v květnu 2014. Konečné zveřejnění revize ISO 9001 ve verzi 2015 se očekává v září 2015.

Hlavní změny:

- Zvýšený důraz na význam zavedení systému kvality pro organizaci a její zákazníky. Nová verze normy je více zaměřena na výsledky zlepšování.
- Větší důraz je kladen na zvažování a vyhodnocování rizik v procesech realizace
- Po organizaci je vyžadováno, aby zvažila zpětnou vazbu od všech zainteresovaných stran i procesů, a to nejen od zákazníků.

- Zvýšení míry zapojení vrcholového managementu.
- Revidovaná struktura normy je sladěná s většinou ostatních norem ISO systémů managementu a usnadňuje integraci s ostatními systémy řízení.
- Norma je uzpůsobena i pro použití v oblastech státní správy a služeb.
- Norma dovoluje větší flexibilitu ve smyslu stanovené dokumentace, což znamená, že Příručka kvality již není vyžadovaná. Norma je zjednodušeně zaměřena pouze na dokumentované postupy.
- I v nové verzi zůstává nadále hlavním cílem zákazník.

2.1 Definice řízení kvality

Juranova definice (1974)

Řízení jakosti je souhrn všech prostředků, pomocí kterých zakládáme a dosahujeme technických podmínek kvality, se statistickým řízením kvality jakožto součástí prostředků, pro zakládání a dosahování technických podmínek jakosti, které je založeno na nástrojích statistických metod.¹ Později udělal korekci této definice na „Řízení jakosti je regulační proces, prostřednictvím kterého měříme skutečné provedení jakosti a porovnáváme je s normami, přičemž působíme na rozdíl“.²

Japonské průmyslové normy (JISZ 8101)

Systém prostředků, kterými je hospodárně dosahováno produkování kvality výrobků nebo služeb tak, aby se vyhovělo požadavkům kupujícího. Protože moderní řízení kvality si osvojuje statistické techniky, je někdy nazýváno tokeiteki hinshitsu Kantri (Statistické řízení kvality – SQC).³

Americké národní normy (ANSI Z1.7 1971)

Řízení jakosti: provozní techniky a činnosti, které pomáhají kvalitě výrobků nebo kvalitě služeb, aby vyhovovaly daným potřebám; také používání takových technik a činností.⁴

Demingova definice (1950)

Statistické řízení kvality je aplikací statistických zásad a technik ve všech fázích výroby se zaměřením na co nejhospodárnější zhotovení výrobku, který je maximálně užitečný a má odbyt.⁵

¹ Juran (1954), citované dílo

² Juran (1974), citované dílo třetí vydání Příručky řízení jakosti, v roce 1974

³ Japonská průmyslová norma: (1981), citované dílo str. 3

⁴ Americká národní norma, Terminologie systémů kvality (1979, str. 4

2.2 Metodologie PDCA - Demingův cyklus

Umění poradit si s řízením kvality znamená absolvovat všechny čtyři kroky z kruhu PDCA – plánování, činnost, kontrolu a akci. Nemůže se očekávat pokrok při zavedení nařízení řízení kvality. Nelze dosáhnout realizace, pokud neexistuje realizační plán. Vede to ke vzniku dobře definovat program, který následně pochopí všichni zaměstnanci. (SHIGERU, 1988)

Cyklus zlepšování PDCA (Obr. 3.) je nazýván podle svého tvůrce jako Demingův cyklus. Skládá se ze čtyř fází, které slouží ke zlepšování jakosti nebo k realizaci změn. Cílem Demingova cyklu je vedení a plnění cílů jednotlivých oddělení. Uvedený cyklus se neustále opakuje dokola a tím zajišťuje systém neustálého zlepšování. Je součástí každého procesu, kde se plánuje, realizuje a kontroluje.

PDCA – metodologie známá jako „Plan-Do-Check-Act” (Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej).

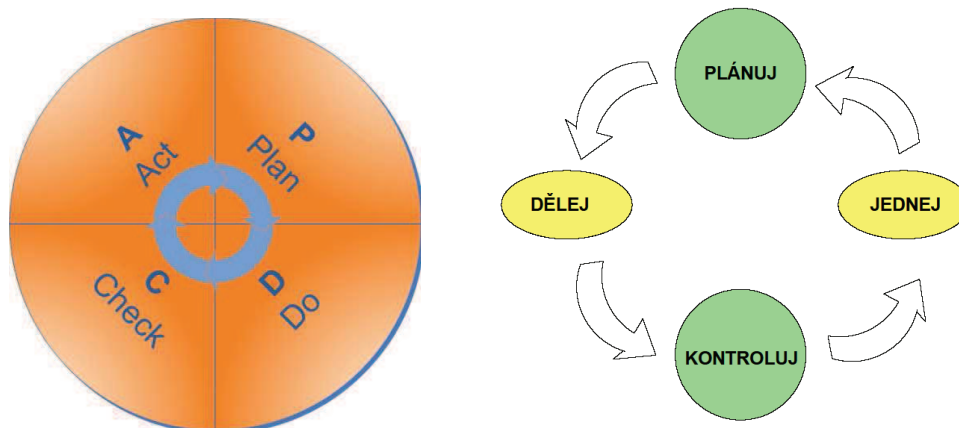
P=Plan (Plánuj) – stanovení cílů a procesů nezbytných k dosažení výsledků = plánu.

D=Do (Dělej) – realizace plánu, zavedení do praxe.

C=Check (Kontroluj) – monitorování, analýza a měření procesů a produktů k dosažení cílů a požadavků na produkt.

A=Act (Jednej) – Provedení opatření reagující na dosažené výsledky vedoucí ke zlepšení. (SHIGERU, 1988)

Obrázek 3: PDCA cyklus - metoda stálého koloběhu aktivit



Zdroj: VLASTNICESTA.CZ

⁵ Deming, W. Edwards, (1952). Základní principy statistického řízení kvality. 2. upr. Vydání, Tokio: JUSE, str. 3
Strana 5

2.3 Norma ČSN EN ISO 9001: 2009

Patří do základní řady norem ISO 9000 a definuje systém managementu kvality. Normy ISO 9000 byly zveřejněny v roce 1987 a pochází z řady norem BS 5750 (British Standard). V roce 1994 došlo k určitým úpravám a revizím, až v roce 2000 vznikla nová řada ISO 9000, která sloučila tři standardy (ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003). Existuje celá řada jejího označení. Mezi nejpoužívanější označení patří ISO 9001, ISO 9001:2008, ČSN EN ISO 9001:2009, další ekvivalentní názvy jsou například QMS (z anglického Quality Management System), SŘJ (z českého systém řízení jakosti) nebo SMK (z česko-anglického hybridu systém managementu kvality).

Normy jsou dostupné prostřednictvím tzv. národních orgánů, v ČR je jím Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ). Společnosti se mohou touto normou certifikovat. Lze dohledat seznamy certifikovaných společností a seznamy společností s neplatnými certifikáty.

Normy vydává Mezinárodní organizace pro normalizaci. Organizace jimi prokazují schopnost výroby či distribuci produktů, a to v souladu se všemi nezbytnými předpisy a potřebami zákazníka.

Certifikace systému managementu organizace podle ISO 9001 přináší organizacím zvýšení důvěryhodnosti prostřednictvím mezinárodně uznávaný certifikát. Tato aktivita je nepovinná. Platnost certifikátu jsou 3 roky, během kterých jsou prováděny kontrolní audity. Certifikace mohou využít jakékoliv společnosti zabývající se výrobou, distribucí nebo servisem. (ČSN EN ISO 9001, 2009)

2.3.1 Základní principy a slovník QMS

Norma ČSN EN ISO 9000:2006 Systém managementu kvality definuje zásady a principy managementu kvality. Cílem mezinárodní normy je zvýšit spokojenost zákazníka plněním jeho požadavků při podpoře přijímání procesního přístupu při vývoji, uplatňování a zlepšování efektivnosti systému managementu jakosti.

Pro efektivní fungování organizace, musíme identifikovat a řídit vzájemně propojené činnosti, které využívají zdroje a jsou řízeny za účelem přeměny vstupů na výstupy. Lze ji považovat za proces. Vstup pro další proces navazuje na výstup předchozího procesu. Jejich vzájemné působení a systémové řízení nazýváme procesní přístup.

Přístup klade důraz na:

- Plnění požadavků a jejich pochopení,

- potřeby zvažovat procesy z hlediska přidané hodnoty,
- zvyšování výkonnosti a efektivnosti procesů,
- neustálé zlepšování procesů na základě objektivního měření. (VLASTNICESTA.CZ, 2007)

Je zjištěno 8 zásad, jejichž používání vede ke zlepšování výkonnosti organizace.

- Zaměření se na zákazníka

Zjišťování potřeb a požadavků zákazníka. Měří se jejich spokojenost a výsledky se analyzují.

- Vedení a řízení lidí

Vedoucí pracovníci se chovají v souladu s politikou a strategií organizace. Zajišťují pro zaměstnance prostředí, které vede k dosažení stanovených cílů.

- Zapojení lidí

Hlavním faktorem jsou zaměstnanci a jejich plné zapojení a podpora, která umožňuje využít jejich schopnosti.

- Procesní přístup

Pro dosažení účinnějšího výsledku, jsou činnosti a zdroje řízeny jako proces.

- Systémový přístup

Procesy je potřeba identifikovat a porozumět jejich vzájemným vazbám. Řízení procesů umožňuje zvyšování efektivnosti organizace.

- Neustálé zlepšování

Zlepšování organizace je hlavním cílem celého procesu.

- Přístup k rozhodování založený na faktech

Skutečné podklady slouží k docílení menší až nulové chybovosti a vedou k efektivitě.

- Vzájemně prospěšné dodavatelské vztahy

Pro dosažení společného cíle, je důležitá spolupráce, která zvyšuje schopnost vytvářet hodnoty.

2.3.2 Všeobecné informace - ČSN ISO 9001:2009

Norma ISO 9001 řeší systém managementu kvality procesním přístupem. Uplatňuje se ve všech organizacích, které mají systém zaveden a následně certifikován. Mezi základní požadavky patří neustálé zlepšování a spokojenost zákazníka.

Systémy řízení jakosti neboli QMS (z anglické zkratky QMS, definujeme jako skupinu postojů a procesů využívaných pro plánování a samotné provádění v oblasti hlavní činnosti organizace. Spojením různorodých vnitřních procesů v organizaci za pomoci QMS dochází k přiblížení k procesnímu přístupu při provádění projektů. Zároveň umožňuje rozpoznávání, měření a zlepšování různorodých procesů tak, že se zlepšuje výkon společnosti.

Pomáhá organizaci identifikovat a uspořádat všechny činnosti v organizaci, stanovovat jasné pravomoci a odpovědnosti za řízení těchto činností a přispívá k celkovému zprůhlednění fungování organizace. Používají ji interní a externí strany i certifikační orgány, při posuzování schopnosti organizace plnit požadavky zákazníka, předpisů a vlastní požadavky organizace.

Důležitým faktorem pro QMS je strategie a samotné strategické rozhodnutí organizace. Jednotlivé návrhy a uplatnění systému managementu jakosti organizace jsou nejčastěji ovlivňovány měnícími se potřebami a cíli, nabízenými produkty, používanými procesy a nedílnou součástí úspěchu je velikost a struktura organizace. Hlavním záměrem normy není jednotnost struktury systému managementu jakosti ani jednotnost dokumentace. (VLASTNICESTA.CZ, 2007)

2.3.3 Kdo se musí normou řídit

Systém managementu kvality dle požadavků normy ISO 9001 je určen všem organizacím jakéhokoliv typu, velikosti či zaměření. Norma je kompatibilní se všemi sférami podnikání. Může se jednat například o výrobní, obchodní, servisní, poradenskou společnost, ale i o instituce veřejné správy, zdravotnická zařízení a vzdělávací instituce. Systém managementu kvality je velmi vhodným nástrojem pro všechny organizace, které chtějí zlepšit fungování procesů, zprůhlednit činnosti a nastavit jasná pravidla.

Každá společnost, je nějakým způsobem řízená a snaží se neustále zlepšovat buď s cílem zvětšit svůj podíl na trhu, snižovat náklady, eliminovat rizika, nebo zvýšit spokojenost zákazníků. Je však zásadní rozdíl mezi společnostmi, která svoji činnost pečlivě plánuje a řídí, a společnostmi, která je řízená náhodně, nebo dokonce neřízená.

Má-li být podnikání společnosti úspěšné, musí být neustále kladen důraz na kvalitu výrobku, snižování nákladů, efektivní využívání zdrojů, flexibilní komunikaci a naplnění

legislativy, která může být složitá a nepřehledná. ISO 9001 je jedním z nástrojů řízení společnosti. (VLASTNICESTA.CZ, 2007)

2.3.4 Systém řízení kvality (QMS)

Požadavky na systém řízení kvality (Quality Management systém - QMS), mohou organizace používat pro interní aplikaci, certifikaci nebo pro smluvní účely se zákazníky a dodavateli. Jsou specifikovány v normě ČSN EN ISO 9001:2009. QMS je systematická a trvalá činnost organizace vyvíjená za účelem zajištění stálé kvality produktů. Podle japonské definice je řečeno, že management kvality je přirozenou součástí celopodnikového řízení, která garantuje maximální spokojenost a loajalitu zákazníků tím nejefektivnějším způsobem s nejnižšími náklady.

- *Systém* – soubor vzájemně souvisejících prvků.
- *Management* – koordinované činnosti k vedení a řízení organizace, dosahování výsledků prostřednictvím jiných lidí, ošetření rizik, vynaložení optimálního úsilí a nákladů k dosažení cílů.

V systému musí být zajištěny 3 základní funkce:

- Maximalizace spokojenosti a loajality zákazníků,
- podpora činností neustálého zlepšování,
- minimalizace nákladů s tím spojených. (IMLER, 1980)

Výkonnost systému QMS musí být součástí celého systému managementu organizace.

Základní procesy managementu kvality:

- Stanovování politiky kvality a její cíle,
- plánování kvality,
- prokazování kvality,
- zlepšování kvality. (IMLER, 1980)

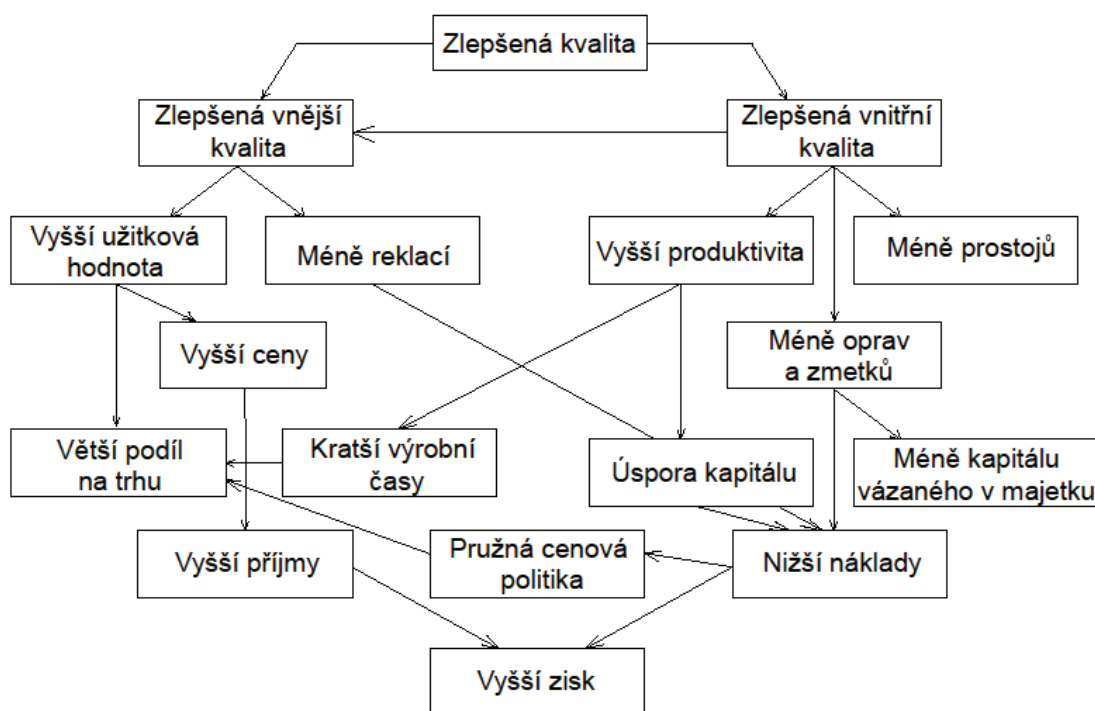
Dle Technického a zkušebního ústavu stavební Praha, s.p. jsou přínosy systému managementu kvality a jeho certifikace následující:

- Poskytování služeb zákazníkům a možnost získání nových zákazníků s ohledem na zvyšování jejich spokojenosti,
- navyšování tržeb, zisku, tržního podílu a tím zvyšovat spokojenost vlastníků, majitelů,

- garance stálosti výrobního procesu, stabilní a vysoké kvality poskytovaných služeb a produktů zákazníkům,
- zkvalitnění systému řízení, zdokonalení organizační struktury organizace,
- zlepšení pořádku, zvýšení efektivity a posílení stávajícího systému celé organizace,
- optimalizace nákladů - redukce provozních nákladů, snížení nákladů na neshodné výrobky, suroviny a další zdroje,
- vybudovaný systém pružně reagující na změny požadavků zákazníků, legislativních požadavků i změn uvnitř organizace (např. nových technologií, organizačních změn),
- zvýšení konkurenceschopnosti, důvěry veřejnosti,
- zvýšení hodnoty organizace,
- podstatné snížení reklamací a nákladů plynoucích ze zjištěných neshod,
- zvýšená ochrana dat a informací,
- zvýšení spokojenosti zaměstnanců.

Na obr. 4. Je znázorněn princip zlepšování kvality ve stavebnictví.

Obrázek 4: Princip zlepšování kvality



Zdroj: QEMS.CZ

Proces je soubor vzájemně souvisejících nebo se ovlivňujících činností, které se přeměňují na vstupy a výstupy. Problémy se většinou zjistí po dokončení činností nebo celého realizačního procesu. Cílem není čekat na výsledek, ale průběžně sledovat a řídit procesy během celé realizace projektu. Následkem je docílení dokonalého produktu (stavby).

Činitelé ovlivňující kvalitu procesu:

Lidé

Klíčovým a nejproblematictější prvkem, ve stavebních procesech, je člověk. Nejde jen o jeho odbornou způsobilost, rozhodovací kompetence a vhodné pracovní prostředí, ale o chuť se angažovat. Vzniká rozdíl mezi tím, co člověk dělá, a tím, co by mohl dělat.

Systém jakosti můžeme zavést technicky, ale pro jeho využití je lepší přeměna na systém sociální, v němž bude dosaženo zapojení a angažovanosti všech pracovníků stavební firmy (vrcholový management-zedník) a externích partnerů (zákazníci, dodavatelé, subdodavatelé).

Stroje a nástroje

Jakost nástrojů, zařízení a pomůcek je stanovena požadavky na jejich způsobilost pro konkrétní výrobní proces. Sledují se a vyhodnocují statistickými metodami.

Materiály a pomocné přípravky

Výsledný produkt je závislý na jakosti komponentů. Pro dosažení požadované jakosti materiálových vstupů a jejího zabezpečení, musí být stanovena specifikace pro nákup a určení nejvhodnějších dodavatelů. Rozsah požadavků musí respektovat – Zpracovatelnost materiálů, lhůty bezproblémového skladování, uchovávání.

Prostředí

- Klimatické podmínky - velmi důležité pro splnění nároků na produkt.
- Vhodná teplota, vlhkost vzduchu, osvětlení, pomůcky - účast pracovníků v procesu.

Postupy

Jasně definování postupů, srozumitelné a přesné určení, provádění činnosti. Pracovník se řídí danou dokumentací nebo předpisem n. Deklarovaný postup musí být reálný a jednoznačně vést k očekávanému výsledku.

Měření

Musí být reálné, totožné se skutečností, to je v kompetenci měřících, zkušebních a kontrolních zařízení. Důležitá je jejich přesnost, použití včetně dodržení předepsaného postupu. Musí být zajištěna pravidelná údržba zařízení.

2.3.5 Audit kontrolního plánu

Kontrolní plán je seznam kontrol, který by měl zabránit průniku vadných výrobků (procesů) k zákazníkovi.

Jestliže má dodavatel předepsán správné kontroly na správném místě, pak může zákazník zrušit vstupní kontrolu a zároveň nedochází k reklamacím.

Vznik reklamací, je zapříčiněn špatně zvládnutou technologií dodavatele (zhotovitele). Interní audit je řídicí proces společnosti. Pravidla řízení jsou stanovena ŘNS Audity systému řízení. Cílem auditu je vytvoření konkrétní přidané hodnoty (identifikace rizik) v podobě informací o místech možného zlepšení. Odpovědnost spadá na vedoucího realizačního týmu nebo stavbyvedoucího.

Platí proto pravidla řízení kontrol:

- Nakupovaných produktů.
- V rámci procesu výroby.
- Práce subdodavatelů. (PRO-FAIR.CZ, 2010)

Pro úspěšné absolvování řízení auditu jakosti se musí prokázat provedení řízení dokumentace pravidel, procedur a referenčních materiálů pro oblast jakosti, které jsou potřebné pro podporu procesů a pro záznamy výsledků zkoušek.

2.4 Zabezpečení kvality ve stavebnictví

Definice kvality je souhrn vlastností výrobku nebo služeb, se schopností uspokojovat požadavky odběratele.

Stává se jedním z rozhodujících činitelů při hodnocení úrovně firem na trhu. Výsledným produktem stavebního procesu je stavební objekt nebo jejich souhrn (stavba). Jde o nákladný výrobek s velkou životností s požadavkem na spolehlivou funkčnost všech částí. Proto je důležité věnovat velkou pozornost zabezpečení kvality stavebního díla.

Rozhodujícím faktorem kvality stavby je spolehlivost, životnost stavebních konstrukcí, vysoký standard uživatelských požadavků a minimální náklady na provoz a údržbu. Samotné projektování stavebního díla je fází plánování kvality.

Úspěch správného vedení a fungování organizace je výsledkem systematického a transparentního řízení s neustálým zlepšováním výkonnosti organizace.

Koncepce kvality u stavební firmy

Zavedení systému řízení kvality u stavební firmy vyžaduje zpracování a vytyčení jasné koncepce. Obsahuje souhrnné záměry, cíle a působení organizace v oblasti jakosti výroby. Řízení jakosti je pak součástí práce celého managementu firmy.

Koncepce kvality musí být každému zaměstnanci dostupná, srozumitelná a jasná. Docílí se tomu odborným vzděláním a školením všech pracovníků.

Charakteristické rysy přístupu dle ČSN EN ISO řady 9000:

- Orientace na procesní přístup ke všem činnostem systému managementu jakosti,
- uplatňování zásad managementu jakosti,
- přizpůsobení obecným zásadám managementu systémů a možnosti vzájemné integrace,
- zdůraznění činností přidávající hodnotu před pouhým dokumentováním a plněním písemných postupů,
- měření výkonnosti procesů a zajišťování zpětné vazby pro hodnocení spokojenosti zákazníka a neustálé zlepšování procesů.

Základní požadavky na bezpečnost a vlastnosti stavebních výrobků dle § 156 stavebního zákona č. 183/2006 Sb. udává, jaké mohou být navrženy a použity výrobky a konstrukce, které z hlediska způsobilosti staveb splní, že stavba při správném provedení a běžné údržbě po dobu předpokládané životnosti splní požadavky na:

- mechanická odolnost a stabilita,
- požární bezpečnost,
- ochrana zdraví osob a zvířat, zdravých životních podmínek a životního prostředí, hygienu
- ochrana proti hluku,
- bezpečnost při udržování a užívání stavby,
- úspora energie a tepelná ochrana.

2.4.1 Plán kvality stavby, kontrolní a zkušební plán

Plán kvality a jeho součásti (kontrolní a zkušební plán) jsou rozhodujícím podkladem pro zajišťování kvality na stavbě. Plán kvality je dokument specifikující postupy a potřebné

zdroje, které se musí použít a projektování. Plán kvality stanovuje postupy při zjišťování jakosti na stavbě a kontrolní a zkušební plán určuje druh zkoušek, jejich četnost, způsob provedení a dokumentování, odpovědnost a další nezbytné údaje, související s kontrolní a zkušební činností.

Obsah plánu kvality podle ČSN EN ISO 9001:2009:

1. Základní informace o stavbě a staveništi;
2. Účastníci výstavby (jejich pravomoci a odpovědnost);
3. Organizační struktura pro zabezpečení kvality;
4. Smluvní dokumenty;
5. Popis systému pro zabezpečení kvality na stavbě;
6. Související dokumenty
 - Projektová dokumentace
 - Harmonogram výstavby
 - Rozpočet
 - Situace POV a výkres zařízení staveniště
 - Technologické postupy
 - Potřebné technické normy

Stavební firma navrhuje plány kvality, které obsahují:

- Cíle kvality, které chtějí dosáhnout,
- zodpovědnost, pravomoci za plány kvality,
- postupy a metody, které se budou používat,
- vhodné kontrolní a zkušební plány nebo postupy,
- metodiku hodnocení. (JARSKÝ, 2007)

Náklady a kvalita staveb

Dodržením požadavků na kvalitu se zvýší celkové náklady stavebního díla. Náklady na opravu nekvalitních výrobků jsou ale z pravidla vyšší než náklady vynaložené na preventivní péči o kvalitu produkce.

Výsledný rozbor nákladů je důležitým podkladem, který umožňuje zhodnotit celkovou efektivnost řízení jakosti ve stavební firmě a soustředí se na problémové oblasti kvality stavebních prací.

Náklady musí být usměrňovány, tak aby bylo dosaženo dlouhodobého efektu (rovnováha kvality a nákladů). Pokud kvalita klesá, náklady vzrůstají a naopak, zlepšením jakosti náklady klesají.

Kvalita projektové dokumentace

Jakost stavby je ovlivněna projektovou dokumentací. Důležité je správné konstrukční řešení objektů. Zajištění kvality projektu je závislé na projektantovi (autorský dozor na stavbě). Musí mít častý přístup na staveniště, aby mohl kontrolovat soulad prováděných prací s projektem. V případě malých změn dochází k jejich odsouhlasení a provedení záznamu zapsáním do stavebního deníku.

Dnes je častým požadavkem zákazníka při přípravě smlouvy jasně definovat způsob zajištění jakosti. Splnění požadavku musí být v souladu s ČSN EN ISO 9001:2001 a ČSN EN ISO 10005. Musí být vytvořen plán jakosti a plán kontrol.

Plán jakosti určuje způsob, jak budou jednotlivé činnosti v průběhu plnění zakázky provedeny. Jedná se o příručku na jednu zakázku. Jedná se o výčet odchylek na zakázce od zavedeného systému jakosti společnosti, které jsou nutné ke splnění požadavků zákazníka. (DASHOFER.CZ, 1997)

Detailní výčet kontrol a zkoušek se nazývá plán kontrol. Plán určuje, kdo bude přítomen při zkouškách a kontrolách (zákazník, zástupce jiné organizace), podle kterých předpisů se kontroly provádí (normy, vyhlášky) a jaký druh záznamu se pořizuje (zápis do stavebního deníku, zkoušky jakosti, laboratorní testy).

Příprava těchto plánů je pracná, časově náročná. Úroveň plánu jakosti a plánu kontrol bývá významným kritériem pro rozhodování pro udělení zakázky.

Vzhledem k náročnosti vznikla řada programů (software), které tvorbu těchto plánů usnadňují. Jedná se např. o programy CONTEC, FMEA a program, vytvořený jako doplněk textového editoru Word. (FAKULTA STAVEBNÍ, 2009)

CONTEC

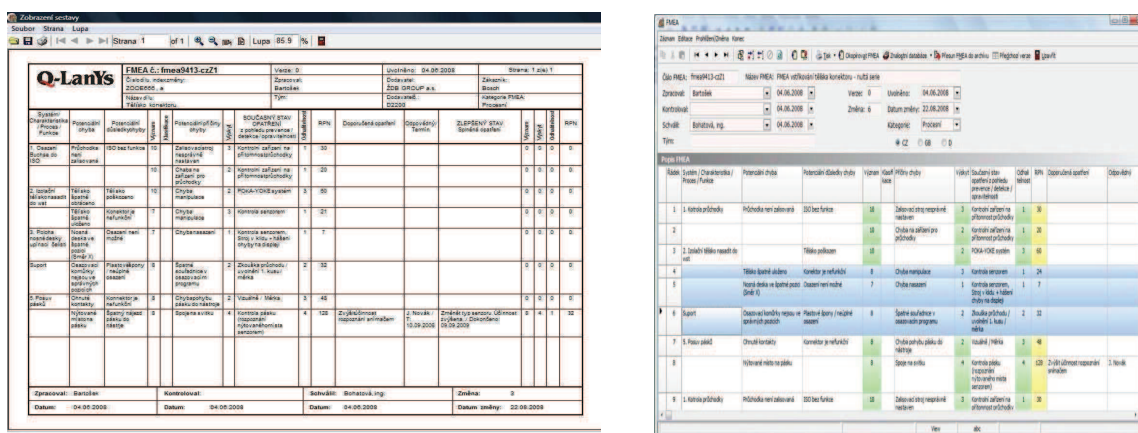
Díky přímé návaznosti pracovní oblasti pro tvorbu a aktualizaci kontrolních a zkušebních plánů v systému např. CONTEC na oblast automatizované tvorby síťových grafů a základních dokumentů přípravy staveb je možné provádět plně automatizované zpracování a aktualizaci kontrolního a zkušebního plánu pro objekt, popř. stavbu, pokud byl pro daný objekt nebo stavbu zpracován či aktualizován stavebně technologický projekt včetně síťového grafu v technologické struktuře dílčích stavebních procesů. Princip této tvorby spočívá v tom, že na základě technologického sledu dílčích stavebních procesů ze síťového grafu se z databáze kontrol vyberou ke každému procesu příslušné kontroly a přejímky a vypočte se jejich počet a

termíny dle termínů procesů plynoucích ze síťového grafu a procenta dokončení činnosti nutného pro provádění kontroly.

FMEA

Program FMEA a Kontrolní plány. Software slouží pro zpracování, společné řízení dokumentů a pro kontrolní plány (Obr. 5.). Dokumenty jsou uspořádány do stromové struktury, pro jejich snadné vyhledávání. Pro usnadnění tvorby kontrolních plánů jsou k dispozici databáze a funkce pro nakopírování obsahu podobných dokumentů. U kontrolních plánů se zabezpečuje vazba mezi celkovým kontrolním plánem a dílčími instrukcemi.

Obrázek 5: Software FMEA



Zdroj: HENKE, P.. *FMEA a risk management*.

Souhrn hlavních funkcí modulu dle systému FMEA:

- Možnost vytvoření stromové struktury projektů, výrobků, procesů,
- možnost připojení diagramu výrobního procesu v libovolném formátu,
- definování více verzí a kontrolních plánů k jednomu projektu, procesu,
- zpracování programu a kontrolních plánů,
- pro usnadnění zpracování je k dispozici databáze pro uložení/vložení vzorových pasáží,
- zajištění podpory pro zpracování jazykových verzí dokumentů,
- zajištění vazby kontrolních plánů a dílčích kontrolních instrukcí,
- tisk dokumentů,
- zaznamenání historie verzí a změn dokumentů,
- rychlý přístup ke znění předchozích verzí dokumentů. (HENKE, 2012)

Plán kontrol v textovém editoru Microsoft Word

Postup tvorby plánu kontrol a plánu jakosti na zakázku v textovém editoru Word je vytvořen systémem, který na základě souboru dat připraví dva zadávací formuláře. Jeden slouží k zadání požadavku na obsah plánu kontrol (Tab. 1.) a druhý k zadání požadavků na obsah plánu jakosti (Tab. 2.).

Tabulka 1: Formulář pro zadání plánu kontrol (PLK)

| | | | | | Strana 17/76 | |
|---|-------|--|-----|--|--------------------|--|
| Požadavek na vytvoření plánu kontrol (PLK) | | | | | | |
| Číslo zakázky: | | | | | | |
| Název: | | | | | | |
| Vedoucí zakázky: | | | | | | |
| Vytvoření požaduje | | Provedení česky: <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| Požadují vytvořit protokoly: | | <input checked="" type="checkbox"/> | | Protokoly pouze česky: <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Zákazník: | | | | | | |
| Zkratka zákazníka: | | | | | | |
| | označ | rev | var | Součást | Použití | |
| <input type="checkbox"/> | AA | 1 | 1 | Základy | Základní provedení | |
| <input type="checkbox"/> | AB | 1 | 1 | Zdění | Základní provedení | |

Zdroj: PLK

Po vyplnění formuláře na zadání plánu kontrol se vyplní formulář pro zadání plánu jakosti. Následně se plán zpracovává pomocí programů a výstupem z tohoto zpracování je plán kontrol, plán jakosti a protokoly pro záznam provedení kontrolních činností. Program zálohuje vložená data do adresáře, která později slouží jako podklady při tvorbě plánu kontrol a plánu jakosti pro novou stavbu.

Vytvořený plán kontrol je složen ze třech částí. První část je titulní list, druhý tvoří list zkratk s vysvětlivkami, které jsou použity v plánu kontrol. Třetí část popisuje zkoušky pro jednotlivé části stavebního procesu (plán kontrol).

Tabulka 2: Formulář pro zadání plánu jakosti (PLJ)

| Požadavek na vytvoření typového plánu jakosti (PLJ) | | Strana 18/76 | |
|---|---------------------------------------|---|-----------------|
| Číslo zakázky: | | | |
| Číslo zakázky u zákazníka: | Uvádět číslo zakázky zákazníka v PLJ: | <input type="checkbox"/> | |
| Číslo smlouvy: | Číslo smlouvy je shodné s č. zakázky: | <input type="checkbox"/> | |
| Předávat PLJ zákazníkovi: | <input type="checkbox"/> | | |
| Požadovaný rozsah popisu jednotlivých prvků systému jakosti | | | |
| | označ | použití | doplňující text |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1.A | Zakázka řízená vedoucím zakázky na základě smlouvy. | |
| <input type="checkbox"/> | 1.B | Nabídka na zakázku řízenou vedoucím zakázky. | |
| <input type="checkbox"/> | 1.C | Mimo pravidla společnosti pro odpovědnosti a pravomoci platí i speciální požadavky zákazníka uvedené v určeném dokumentu. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 2.A | Popis systému jakosti – minimální rozsah. | |
| <input type="checkbox"/> | 2.B | Popis systému jakosti – plné znění. | |
| <input type="checkbox"/> | 2.C | Mimo pravidla společnosti pro systém jakosti platí i speciální požadavky zákazníka uvedené v určeném dokumentu. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 3.A | Popis přezkoumání smlouvy - minimální rozsah. | |
| <input type="checkbox"/> | 3.B | Popis přezkoumání smlouvy - přezkoumání objednávky vedoucím zakázky. | |

Zdroj: PLK

Použité zkratky:

I kontrola (inspekce)

O Oznamit termín konání kontroly

W.... vyzvat k účasti

H ... vyzvat k účasti

R.....písemný zápis kontroly

RR...přezkoumání písemného zápisu kontroly

Cert.....osvědčení

Rec.....protokol

zKK.....zápis v záznamu provedených kontrol

pRZ.....příloha revizní zprávy

RZrevizní zpráva

PLK.....plán kontrol

SUB Smluvní dodavatel

Zhotov. ... Zhotovitel

Zas.....Zákazník, a.s.

Insp. Org. inspekční organizace

Provoz.provozovatel díla

T typová zkouška

K kusová zkouška

Z zvláštní zkouška

Tabulka 3: Formulář plánu kontrol

| | | | |
|--------------------------------------|-----------|----------------|-------------------------|
| Plán kontrol | | | Strana/Page19/76 |
| <i>Quality Inspection Activities</i> | | | |
| Zakázka čís.: | Z-155-300 | Název zakázky: | Zkušební stroj |
| <i>Project Number</i> | | Project Name: | |
| Položka: | Seznam | | |
| <i>Item</i> | | | |

Zdroj: PLK [online]. [citováno 2009-20-10]. Dostupné z: <http://search.seznam.cz/?q=PLK+pl%C3%A1n+kontrol&sourceid=szn-HP&sgId>

Tabulka 4: Formulář záznamu provedených kontrol

| | |
|-----------------------------------|--------------------|
| Záznam provedených kontrol | Strana19/76 |
|-----------------------------------|--------------------|

Zakázka **Z-155-300** Dokument **ZPK-AA-001-**
 čís.: čís.:

Název **Rodinný dům**
 zak.:

Označení **Podlahy**
 zařízení:

Číslo PLK: **PLK-AA-001**

| Číslo činnosti | Kontrolní činnost | Typ protokolu | Výsledek / Protokol | Datum provedení | Podpis dodav. | Podpis objed. |
|----------------|---|---------------|---------------------|-----------------|---------------|---------------|
| | Zkoušky prováděné subdodavatelem | | | | | |
| | Zkoušky prováděné výrobcem | | | | | |
| | Vstupní kontrola | | | | | |

2.4.2 Obsah plánu kvality na stavbu

Protokol plánu kvality na stavbu pro kvalitní organizaci procesu, musí obsahovat základní rozdělení (KOŠŤÁLOVÁ, 2011):

1. Základní informace:

Identifikační údaje

- název a číslo stavby ze smlouvy o dílo:

- místo stavby,
- soupis objektů,
- termíny výstavby,
- zástupce zhotovitele.
- vedení stavby:
 - uvedení stavbyvedoucího a technického dozoru objednatele,
 - harmonogram postupu stavebních prací, ověření subdodavatelů,
 - soupis zkoušek, kontrol a revizí pro přejímací řízení,
 - spojení na stavbu,
 - přezkoumání stavby vedením.
- systém zabezpečení jakosti:
 - plánování jakosti stavby.
- odpovědnost za řízení a vedení dokumentace stavby:
 - stanovení osob s přístupem k PD a SoD,
 - kde je dokumentace na stavbě k dispozici
 - zodpovědnost za její uložení, aktualizaci a archivaci.
- odpovědnost za přejímku množství a kvality vstupů na stavbu:
 - součinnost s dozorem stavby.
- odpovědnost za výrobek dodaný objednatelem.
- odpovědnost za vstupy, procesy a výstupy.
- popis pracovního postupu – musí být uvedeny údaje týkající se:
 - přehledu základních technologií prováděných na stavbě,
 - přehledu navazující dokumentace, která bude na stavbě k dispozici,
 - kontrol, zkoušek a revizí,
 - odpovědností - zde musí být uvedeny jednotlivé řídicí funkce zodpovídající za provádění příslušné činnosti,
 - požadavků na kontrolní, měřicí a zkušební zařízení
- odpovědnost za nápravná a preventivní opatření
- způsob uskladnění jednotlivých materiálů a výrobků
- odpovědnost za vedení záznamů o jakosti stavby (protokoly o zkouškách a měření, výsledky zatěžovacích zkoušek, stavební deníky).
- způsob zajištění prověrek SMJ u dodavatelů
- údaje o kvalifikaci pracovníků provádějících stavbu
- v případě požadavku objednatele na servis způsob jeho zajištění

- v případě statistického vyhodnocování jakosti stavby uvést odpovědnost za tyto výsledky Subdodavatelysky prováděné práce

Příprava výroby vypracuje seznam činností, které budou zajištěny subdodavatelysky. SoD lze uzavřít pouze se subdodavatelem s ověřenou odbornou způsobilostí pro prováděné práce, nebo se subdodavatelem bez prokázané odborné způsobilosti pokud bude pokryta odbornou způsobilostí společnosti.

2. Technické podmínky pro řízení výrobního procesu

Seznam zpracovaných dokumentovaných technologických pokynů (výrobních postupů) pro podmínky dané stavby a pro danou technologii, která zajistí požadavky PD, SoD, ČSN.

3. Podmínky pro kontrolu a provedení zkoušek

U vybraných technologických postupů je nutno stanovit kontrolní místa pro provedení měření a zkoušek (kontroly a měření musí prokázat, že vstupy, procesy i výstupy naplňují předepsané požadavky ČSN a SoD).

4. Přílohy

Přílohou k PJS jsou technologické pokyny, příp. výrobní postupy (Tab. 5.).

Tabulka 5: Plán kvality na stavbu

| PLÁN JAKOSTI NA STAVBU | | | | | | | | |
|------------------------|------------------|---------------------------|--------|------------------------|--------------------|-----------------|------------------|---------------|
| Název a číslo stavby: | | | | | | | | |
| Provádějí ORJ: | | | | | | | | |
| Výrobní ředitel: | | | | | | | | |
| Stavbyvedoucí: | | | | | | | | |
| Mistr: | | | | | | | | |
| Zpracoval: | | Přezkoumal: | | Schválil: | | | | |
| Datum: | | Datum: | | Datum: | | | | |
| Položka č. | Předmět kontroly | Způsob provádění kontroly | Metoda | Kritéria přijatelnosti | Technické podklady | Četnost kontrol | Kontrolu provádí | Typ protokolu |
| | | | | | | | | |

Zdroj: PLK

- **sloupec 2** – předmět kontroly – zadává, co se kontroluje;
- **sloupec 3** – způsob provádění kontroly- stručný popis zkoušky;
- **sloupec 4** – metoda – podrobnější popis k jednotlivým kontrolním a zkušebním bodům;
- **sloupec 5** – kritéria přijatelnosti – udává přijatelné odchylky podle požadavků normy ČSN;
- **sloupec 6** – technické podklady - příslušné normy ČSN, podle kterých se řídí;
- **sloupec 7** – četnost kontrol - doporučený rozsah dokladování zkoušek a kontrol;
- **sloupec 8** – kontrolu provádí:
- **sloupec 9** – typ protokolu - doporučený rozsah dokladování zkoušek a kontrol:

2.4.3 Zabezpečení kvality

Zabezpečení kvality (jakosti) se týká výsledného produktu výrobního procesu (výrobku) nebo vlastního procesu (výroby). Tato zásada se uplatňuje i u řízení kvality výrobku, kdy nestačí zachytit vadný výrobek, ale je důležité klást důraz na zkvalitnění celého procesu řízení kvality. Norma vysvětluje pojem kvalita, jako schopnost souboru inherentních znaků výrobku, systému nebo procesu plnit požadavky zákazníků a jiných zainteresovaných stran.

Kvalita stavebního výrobku

Kvalitu výrobků určuje legislativa s následnými předpisy:

- Zákon č. 22/1997 Sb., *o technických požadavcích na výrobky* v platném znění a jeho prováděcím předpisem pro oblast výroby je Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., *kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky*,
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011, *kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh*,
- technické normy,
- standardy pro systém řízení.

Výše zmiňované předpisy stanovují požadavky na výrobek, který je musí splňovat, aby byl uveden na trh zemí EU. Výstupem posuzování je Prohlášení o vlastnostech u stavebních výrobků uváděných na trh v EU (označovaných CE) a Prohlášení o shodě u stanovených výrobků na trhu v ČR.

2.4.4 Zásady řízení kvality stavební firmy

Začíná zveřejněním koncepce kvality, zavedením vhodné organizační struktury a zaškolením všech pracovníků.

Řídí podle zásad (VĚRNÝ, 2008):

- Péče o kvalitu musí začínat u nejvyššího vedení,
- určení a zajištění činnosti, které kvalitu ovlivňují,
- písemné instrukce, jimiž vedení podniku zajišťuje funkci řízení a kontroly,
- проверки kvality mají určit přiměřenost a dodržování zavedených postupů, instrukcí, technických specifikací, technologických předpisů, norem a smluvních požadavků,
- základem řízení je dostatečné množství včasných a přesných informací,
- efektivní program na zvýšení kvality může napomoci vedení určit strategické zdroje pro zvýšení kvality a snížení nákladů,
- řízení kvality je trvalý, nekončící proces.

Podmínkou firmy je neustálé zlepšování technologií a zvyšování kvality stavebních procesů tak, aby dokázaly trvale uspokojovat rostoucí požadavky na trhu.

2.4.5 Kontrola zajištění kvality v průběhu předvýrobní a výrobní přípravy stavby

V předvýrobní přípravě dochází ke schvalování projektové dokumentace a určení dodavatele. Zhotovitel může ovlivnit projektové řešení a podílet se tak na vytváření kvality projektu stavby. Zajištění smluv, financování, organizace a řízení projektu.

Ve výrobní přípravě se upřesňují podklady z předchozí fáze (předvýrobní přípravy) a vytváří se podmínky pro zabezpečení kvalitních zdrojů pro realizaci stavby. (VĚRNÝ, 2008)

2.4.6 Kontrola kvality v průběhu realizace stavby

Kontrola je zaměřena na vybudování zařízení staveniště, vstupní kontrolu stavebních materiálů, polotovarů a dílců, na kontrolu technologií realizovaných procesů. Všechny kontroly probíhají podle schváleného kontrolního a zkušebního plánu. Následuje výsledná evidence provedených kontrol a zkoušek, jejich záznam do stavební dokumentace.

Vznik mezioperační kontroly, která je prováděna v průběhu výstavby a jejím cílem je zabránit vzniku závad, nebo alespoň jejich přenášení na další realizovaný proces. Zjišťuje jakost díla přímou kontrolou všech fází výroby.

Fáze končí výstupní kontrolou a předávacím řízením, kterým se dokončená stavba předává stavebníkovi. Dochází k hodnocení celkové kvality stavby, na základě provedených kontrol a zkoušek, vše se zapíše do protokolu. (VĚRNÝ, 2008)

2.4.7 Kontrola kvality v době užívání stavby

Jedná se o kontroly v pozáruční době a mají přinést poznatky a zkušenosti u staveb, kde byly použity nové materiály, technologie a postupy. Dochází k dlouhodobému ověřování kvality. Vyhodnocením kontrol získáme zpětnou vazbu pro posouzení výstupů technického rozvoje a podkladový materiál pro další zlepšování kvality staveb, popřípadě návrh pro opravy zjištěných nedostatků.

Výsledná kvalita je určena komplexní péčí (technická kontrola) o jakost na všech úrovních řízení a ve všech fázích výroby. Prováděna v blízkosti výrobního procesu a je nezávislá pro posuzování nápravných opatření. Informační systém zajišťuje rychlý a spolehlivý přenos kontroly do stavební výroby s cílem zlepšit kvalitu všech činností. (VĚRNÝ, 2008)

2.5 Kontrolní a zkušební plán

V kontrolním a zkušebním plánu jsou přehledně uvedené všechny potřebné vstupní, mezioperační a výstupní kontroly, druhy zkoušek, četnost, způsob provedení a dokumentování, odpovědnost. Tyto údaje jsou nutné v průběhu přípravy a výroby stavby vykonávat. Za pomoci českých technických norem (ČSN) a technologických předpisů (TP) je KZP sestavován. KZP je zpracován v rámci výrobní přípravy samostatně na každou stavbu (objekt). Za metodickou stránku provedení je zodpovědný manažer. Výstup z kontrolního a zkušebního plánu je zapsán do stavebního deníku. Při včasné zpracování KZP, mohou být součástí nabídky nebo tvoří přílohu ke smlouvě o dílo.

2.5.1 Základní otázky pro kontrolování

Před tvorbou kontrolního a zkušebního plánu a zahájením provedení kontrol na požadované stavbě, úseku nebo činnosti, je důležité odpovědět na řadu otázek, které jsou základem pro celý proces kontrolování. Určují finální výstup dokončené stavby (procesu). Důležité je jmenovat odpovědnou osobu za prováděné práce, seznámit ji s problematikou. Ta si před realizací stavby na tyto otázky odpoví, díky tomu proběhne celý proces bez zbytečných komplikací, dochází k zamezení vzniku víceprací a zvyšování nákladů stavby.

CO?

Důležité je kontrolovat zásadní problémy, pouze kritické znaky a vady výrobku. Nemáme dostatek času, peněz a lidských zdrojů abychom na výrobku kontrolovali pravidelně všechny možné parametry.

ČÍM?

Kritické znaky určujeme pomocí měřidel a to pro dosažení požadované kvality nebo pomocí kalibrů (pokud vyrábíme zmetky). Na kritické vady také potřebuje pomůcky – rentgeny, lampy, prášky, lupy

KDE?

Kontrola by měla být co nejbližší místu, kde se daný proces provádí. Čím dál je kontrola od místa, tím jsou větší problémy a ztráty, když zjistíme, že kontrola nevyšla.

KDO?

Nejčastěji je provádí dělník a to proto, že je nejlevnější variantou. Musí poznat, jestli to, co udělali, je správně nebo špatně – kontrola kritických znaků a kritických vad, vyráběné při dané operaci. Musí si umět zkontrolovat kvalitu své práce. Jestliže všechny kontroly vyjdou – pokračuje na dalším úseku. Jestliže některá kontrola nevyjde – okamžitě provádí regulační zásah.

Pouze na speciální kontroly, které vyžadují speciální kvalifikaci nebo jsou časově náročné, najímáme Kontrolory.

JAK?

Jestliže je daný „kritický znak“ mimo toleranci – musí firma předepsat celkovou kontrolu. Jestliže je daný kritický znak s dostatečnou rezervou vždy v toleranci – můžeme předepsat SPC.

Jestliže se daná kritická vada někdy vyskytuje – firma musí předepsat 100%-ní kontrolu. Jestliže se daná kritická vada nevyskytuje – můžeme předepsat statistickou přejímku srovnáváním. (CHALOUPKA, 2008)

2.5.2 Kontrolní metody

Vizuální kontrola (zkouška) - Vizuální kontrola jako metoda NDT

Vizuální zkouška (VZ), je nedestruktivní metoda zaměřená na zjišťování a hodnocení vlastností povrchů výrobků nebo součástí, za pomoci speciálních přístrojů.

- *přímá vizuální kontrola* -je vizuální kontrola s nepřerušným průběhem paprsků mezi okem pozorovatele a zkoušenou plochou. Tato kontrola se provádí bez pomůcek nebo s pomůckami (zrcadla, čočky).

- *nepřímá vizuální kontrola* -je vizuální kontrola s přerušným průběhem paprsků mezi okem pozorovatele a zkoušenou plochou. Tato kontrola používá fotografické techniky a videotechniky.

Kontrola slouží k hledání vad (trhlin), drsnosti povrchu, hodnocení povlaků, či nátěrů, měření či kontrole poloměrů nebo závitů pomocí měrek nebo kalibrů ve výrobní kontrole.

Klasická vizuální kontrola je vyžadována pro tři základní oblasti:

- Hledání vad,
- kontrola povrchu,
- kontrola tvaru. (TLAKINFO.CZ, 2007)

V procesu se nejprve hledají materiálové vady, jako jsou: trhliny, průhyby, nerovný povrch. Povrchy jsou vizuální zkouškou hodnoceny podle požadavků zákazníků. Vycházejí z norem nebo příslušných předpisů pro daný výrobek a při kontrole je použita vzorová replika nebo fotografie povrchů.

Podle EN 13018 Nedestruktivní zkoušení – vizuální kontrola – všeobecné zásady, je předepsáno, že přímá vizuální kontrola je prováděna jako *místní vizuální kontrola*. Kontrola se provádí v dostatečné přístupnosti ke kontrolovanému povrchu pro oči ve vzdálenosti do 600 mm a pod úhlem větším než 30 °. Lze ji provádět také na vzdálenost větší než 600 mm jako *obecná vizuální kontrola*. Zkoušené povrchy musí být dostatečně osvětleny (min. 160 lx – obecná, min. 500 lx - místní). (ČSN EN 13018, 2002)

Kontrolní měření

Opakované měření, kterým se kontroluje správnost naměřených hodnot. Měří se v průběhu a při dokončení stavby. Jedná se o měření geodetických podkladů, vytyčení značek, geometrické parametry, stavební dílce a konstrukce, montáže, zemní práce.

Kontrola tvaru

Toleranci tvaru vymezují jednotlivé části těles, např. válcové nebo rovinné plochy.

Používají se měřidla a pomůcky:

- Posuvné měřítko,
- hrotový přístroj,
- průměrná deska,
- koncové měrky (Johansonovy kostky).

Mezi základní geometrické tolerance patří:

- Přímost,
- Rovinnost,
- Kruhovitost,
- Válcovitost. (OVMT, 2002)

Zkoušky

Zkoušky se dělí podle toho, zda se vzorek zničí nebo ne.

- Destruktivní,
- nedestruktivní.

Dále jsou děleny podle účelu zkoušení:

- Průkazní zkouška,
- ověřovací zkouška.

2.5.2.1 Betony

- Zkoušky čerstvého betonu:
 - Konzistence betonu,
 - sednutí kužele,
 - rozlítí,
 - VeBe,
 - stupeň zhutnění.
 - Zkouška provzdušnění betonu
- Zkoušky ztvrdlého betonu:
 - Zkoušky pevnosti v tlaku:

Podle tvaru zkušebního tělesa (destruktivní zkoušky)

- Na krychli (krychelná pevnost v tlaku),
- na válci (válcová pevnost v tlaku),
- zkouška na vývrtech.

Tvrdoměrné zkoušky (nedestruktivní)

- Schmidtovo kladívko (tvrdoměr)
- Zkoušky pevnosti v tahu:
 - V prostém tahu,
 - v příčném tahu,
 - v tahu za ohybu.
- Zkouška modulu pružnosti:
 - Statického,
 - dynamického.
- Zkoušky odolnosti betonu:
 - Chemických
 - Zkouška odolnosti vůči chemickým rozmrazovacím látkám,
 - zkouška mrazuvzdornosti,
 - zkouška odolnosti proti chloridům.
 - Mechanických
 - Zkouška odolnosti proti obrusu. (EBETON.CZ, 2007)

Zkouška sednutí kužele - S (Slump test)

Sednutí kužele slouží pro měření konzistence. Výsledkem je konzistence čerstvého betonu, který teče nebo se sype. Znázorněno na Obr. 6.)

Zkouška se podle velikosti sednutí betonu rozdělí do pěti tříd:

S1 10 - 40 mm

S2 50 - 90 mm

S3 100 - 150 mm

S4 160 - 210 mm

S5 \geq 220 mm (EBETON.CZ, 2007)

Obrázek 6: Sednutí kužele (Abrams)



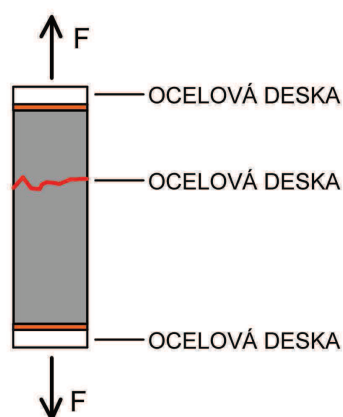
Zdroj: Vlastní zpracování dle EBETON.cz

Pevnost betonu v prostém tahu – zkouška

Zkouška se provádí na trámci, výjimečně na válci. Zkouší se minimálně tři tělesa. Před vlastní zkouškou se ověří geometrie zkušebního tělesa (Obr. 7.). Vzorky, které se nestandardně poruší, se ze zkoušky vyloučí. O každé zkoušce a jejích výsledcích se vede záznam - protokol.

Častěji se používají zkoušky betonu v příčném tahu nebo v tahu za ohybu.

Obrázek 7: Zkouška betonu v prostém tahu



Zdroj: Vlastní zpracování dle EBETON.cz

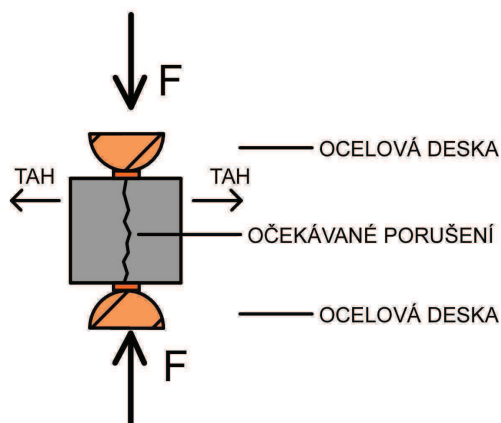
Pevnost betonu v příčném tahu - zkouška

Zkouška prováděna na krychli nebo válci (Obr. 8.). Zkoušena minimálně na třech tělesech. Používají se neporušené vzorky.

Postup:

- Vzorky uchované pod vodou ,
- osušení vzorku,
- kontrola rozměrů,
- správné umístění a orientace.

Obrázek 8: Zkouška betonu v příčném tahu

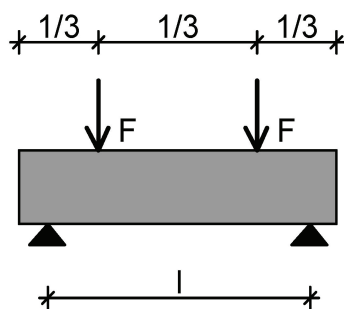


Zdroj: Vlastní zpracování dle EBETON.cz

Pevnost betonu v tahu za ohybu - zkouška

Zkouška se provádí na betonovém trámci rozměrů 400/150/150 mm (Obr. 9.). Nejméně tři vzorky. Podle způsobu zatížení se jedná o troj nebo čtyřbodové uspořádání. U čtyřbodového uspořádání se těleso poruší ve střední třetině mezi oběma silami od zatížení. Protože jsou v této části nosníku při uvedeném zatížení posouvající síly rovny nule, dojde k porušení v oblasti namáhání čistým ohybem. U třibodového uspořádání zkoušky se vždy jedná o kombinaci ohybu a smyku.

Obrázek 9: Zkouška betonu v tahu za ohybu



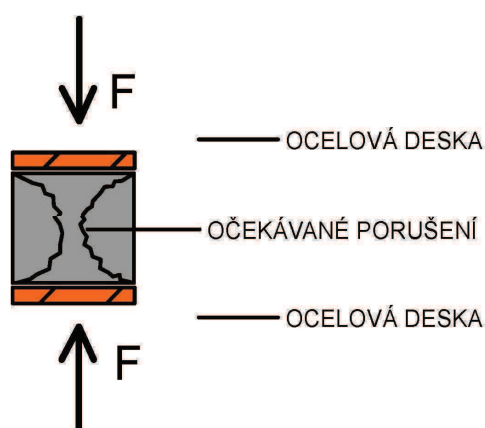
Zdroj: Vlastní zpracování dle EBETON.cz

Pevnost betonu v tlaku

Zkouška provedena na krychli nebo válci (Obr. 10.). Min. na třech tělesech. Pevnost betonu je velikost napětí dosaženého v místě porušení. Podle tvaru zkušebního tělesa, na kterém se zkouška provádí, jde buď o krychelnou, nebo válcovou pevnost v tlaku.

Třídy pevnosti v tlaku: Používá se tabulka normy ČSN EN 206-1. Pevnost v tlaku $f_{ck,cyl}$ se stanoví po 28 dnech na válcích o průměru 150 mm a délce 300 mm, nebo $f_{ck,cube}$ na krychlích o délce hrany 150 mm.

Obrázek 10: Zkouška pevnosti betonu v tlaku



Zdroj: Vlastní zpracování dle EBETON.cz

Nedestruktivní zkoušky

Nedestruktivní zkoušky betonu neporušují zkoušený beton. Pevnost je pouze informativní. Nejběžnější nedestruktivní zkouškou je zkouška pevnosti betonu v tlaku Schmidtovým kladívkem (Obr. 11.).

Zkouška mechanickým odtrhoměrem

Slouží pro měření adheze povlaků na materiálech. Testovací metoda je založena na přilepení panenky k povrchu materiálu, kterou pak zvedá pružina zabudovaná v přístroji. Po odtrhnutí panenky od povrchu nám indikátor ukáže číselnou hodnotu adheze. (PRIONEX.CZ, 2013)

Obrázek 11: Nedestruktivní zkouška - Schmidtovo kladívko



Zdroj: PRIONEX.CZ

2.5.2.2 Zhutnění zeminy

Jedná se o základní technologický proces při zakládání staveb. Zhutňování je proces vytvářející stabilitu zemních konstrukcí tak, aby jednotlivé vrstvy nesedaly vlivem zatížení od provozu. Zhutnění se provádí válcováním, statické, dynamické (vibrace), přetížení (násyp), hloubkové vibrování. Výsledkem měření zhutnění zeminy je změna objemové hmotnosti a

snížení výšky hutněné vrstvy a její následné zvýšení únosnosti. Máme dva druhy měření zhutnění zemin:

- Metody laboratorní – na vzorcích zeminy zjištění daného složení zeminy, její zrnitost, vlhkost, plasticita a zhutnitelnost. Známa jako Proctorova zkouška – stupeň zhutnění dané zeminy je poměr objemových hmotností jednak vzorku sušiny zhutněného násypu na reálné stavbě a vzorku sušiny zhutněného za optimální vlhkosti.
- Metody přímého měření – stupeň zhutnění je měřen zrychlením nebo amplitudou odskoku běhounu. Při větším zhutnění amplituda odskoku je vyšší a i zrychlení je větší.

(STAVEBNITECHNIKA.CZ, 2004)

2.5.2.3 Výztuž

Ukládání výztuže (armování) - Minimální tloušťka krycí vrstvy by neměla být menší než 20 mm nebo průměr přiléhající výztuže u konstrukcí v interiérech (např. stropů, sloupů v budovách). Při ukládání výztuže do bednění se používají tzv. distanční vložky, které vymezují požadovanou krycí vrstvu. Vložky po vybetonování zůstanou v konstrukci.

Měření stavu ocelové výztuže pomocí metody měření elektrického odporu. Jedná se o nedestruktivní metodu. Pomocí této metody lze zjistit stav ocelové výztuže v betonu.

(KONSTRUKCE.CZ, 2012)

2.5.2.4 Hydroizolace

Optická kontrola

Patří do skupiny základních nástrojů kontroly izolací ve svarech, v detailech a v ploše. Provádí se před zakrytím hydroizolačního povlaku měkkou, ochrannou a stabilizační vrstvou. Kontrolu začíná vedoucí montážní čety nebo vedoucí pracovník izolační firmy, poté technický dozor stavebníka při předání díla. (FATRAFOL, 2012)

Zkouška těsnosti spojů pomocí zkušební jehly

Prováděna souběžně s optickou kontrolou. Spočívá v ověření homogenity spojů v celé délce za pomoci speciální zkušební jehly. Netěsnost spoje se zjistí hrotem jehly, který vnikne do spoje mezi foliemi zcela nebo jen částečně. Místo se následně opraví navařením záplaty. (FATRAFOL, 2012)

Zátopová zkouška

Řídí se normou ČSN 75 0905 Zkoušky vodotěsnosti vodárenských a kanalizačních nádrží. Pro plošné konstrukce (střechy, podlahy) není platná legislativa. Aplikace zkoušky následuje po úspěšné optické kontrole a kontrole všech svarů zkušební jehlou. Optimální doba trvání zkoušky je 48 hodin, od naplnění daného zkušebního sektoru vodou. Zkouška je ukončena a kladně vyhodnocena, pokud se po 48 hodinách neobjeví na spodním líci stropní konstrukce žádné průsaky. V případě průsaků se zkouška musí ukončit, voda se odčerpá a kontroluje se zkušební sektor, kde se případné netěsnosti opraví. (FATRAFOL, 2012)

Vakuová zkouška spojů

Prováděna dle metodiky ČSN EN 1593 – Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení těsnosti – Bublínková metoda pomocí průhledných zvonů. Před osazením zvonů musí být podklad zbaven prachu a nečistot. Na povrch se nanese detekční kapalina s povrchově aktivním činidlem (saponátový roztok). Zvony osazeny vakuometrem s kalibrací s možností připojení hadicí k vakuové vývěvě. Na spodní hraně má těsnící profil vzduchotěsně ohraničující zkušební prostor. Zkouška se provádí odsátím vzduchu ze zvonu a vytvoření definovaného podtlaku (-20 kPa nebo -50 kPa). Test prováděn při podtlaku 0,2 bar (0,02 Mpa) u folií z PVC a 0,5 bar (0,05 Mpa) u folií z PE-HD. Výsledná hodnota musí být konstantní po dobu 30 sekund. Netěsnosti se projevují vznikem bublin. Prováděna pouze namátkově, protože je velmi náročná. (FATRAFOL, 2012)

Tlaková zkouška dvoustopých svarů střešní izolace

Vytvoření dvoustopých svarů pomocí horkovzdušných svařovacích horkých klínů. Zařízení je instalováno tak, že se uzavře jeden konec svaru zkušební jehlou s manometrem, druhý konec je svařen nebo vhodným způsobem utěsněn. Hodnota zkušební tlaku je od 100 – 200 kPa. Pro izolační pásy z materiálu TPO se může tlak zvýšit na 250 – 350 kPa. Hodnota zkušební tlaku by měla být přizpůsobena teplotě folie a okolí, šířce zkušebního kanálku, tloušťce materiálu a materiálu svařované folie. Po natlakování testovacího kanálku nechat cca 5 minut dotvarovat a vyrovnat teploty a následujících 10 minut sledovat pokles zkušební tlaku. Zkušební tlak nesmí klesnout pod 20% původní hodnoty. Kladný výsledek se potvrdí otevřením druhého konce spoje, kde tlak musí klesnout na nulu (spoj je průchodný v celé délce). (FATRAFOL, 2012)

Zkoušení těsnosti sektorů střešní izolace vakuem

Použití u staveb objektů s izolováním dvouvětvým hydroizolačním povlakem a aktivním kontrolním a sanačním systémem z PVC-P. Prováděno po jednotlivých sektorech. Při zkoušce jsou všechny zkušební a injektážní ventily v sektoru uzavřeny kromě aktivního ventilu. Pomocí vývěvy se ze sektoru vysaje vzduch. Po ustálení tlaku se uzavře. Sektor je těsný, pokud po uplynutí následujících 10minut nárůst tlaku není větší než 20% (max. -0,4 bar). (FATRAFOL, 2012)

Kromě výše uvedených systémů kontroly a zkoušení těsnosti izolačních povlaků ze syntetických folií existují další alternativní, ale méně rozšířené systémy kontroly. Jedná se například o kontrolu:

- vysokým napětím jiskrová zkouška
- ultrazvukem
- obarveným kouřem

3 Aplikace kontrolního a zkušebního plánu

Pravidlem je, že každá stavba má svůj kontrolní a zkušební plán (KZP). Kontrolují se zde práce podle druhu. Od zemních prací, základových konstrukcí, hrubé stavby, střešních konstrukcí, instalací, úprav povrchů, podlah, přípojek atd.

Na každý druh práce je přesně definováno, kdo kontrolu provádí, co se kontroluje, tzv. "kontrolní znak", způsob kontroly, kontrolované vlastnosti, provedení zkoušek a kontroly dle technologických postupů (TP), projektové dokumentace (PD) a způsob dokumentace prováděné kontroly.

V rámci práce bylo vyhotoveno několik tabulek KZP, které jsou součástí příloh. Jsou rozděleny do skupin pro práce hlavní stavební výroby (HSV) a pro práce přidružené stavební výroby (PSV). Dle požadavků firmy SWIETELSKY stavební s.r.o., jsou rozděleny podle této struktury:

5181 - Práce HSV – hrubá stavební výroba

- 51108 - Zemní práce
- 51812 - Zakládání staveb
- 51814 - Monolitické konstrukce
- 51815 – Zděné konstrukce
- 518816 – Prefabrikované konstrukce
- 51817 – Ocelové konstrukce
- 51818 - Střechy
- 51819 – Fasády

5182 - Práce PSV – povrchy, výplně, profese

- 51820 – Izolace
- 51821 – Vnitřní příčky a podhledy
- 51822 – Podlahy
- 51823 – Úpravy povrchů
- 51824 – Výplně otvorů
- 51827 – Profese

Obsah KZP je vytvořen na základě podkladů získaných od firem SWIETELSKY s.r.o., WEBER, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s. a CONTEC. Je vytvořen v programu Microsoft Office Excel, kde se vytvořené tabulky používají pro aktuální stavby. Detailní

obsah je popsán v následující kapitole. Pro aplikaci KZP jsou jako příklad vybrány čtyři stavební činnosti. Podrobněji jsou popsány v kapitole 3.2 Kontrolní a zkušební plán pro zděné konstrukce, 3.3 Kontrolní a zkušební plán pro dlažby a obklady, 3.4 Kontrolní a zkušební plán pro vnitřní omítky a 3.5 Kontrolní a zkušební plán pro stropní konstrukce.

3.1 Obsah kontrolního a zkušebního plánu

Údaje o stavbě, stavebníkovi a zhotoviteli jsou popsány v hlavičce tabulky. Tabulka je rozdělena do tří základních částí, které jsou - příprava prací, realizace a skutečné provedení. Tyto části se člení na konkrétní stavební práce, jejich popis, způsob provádění kontrol, metody a kritéria přijatelnosti. Kontrolní a zkušební plán dále obsahuje technické normy, četnost kontrol, osoby, které kontroly provádějí a určují druh záznamu, jaký se z nich pořizuje. Závěrem tabulky je vypořádání, ve kterém se udávají odchylky od projektové dokumentace a předepsaných tolerancí. Seznam se uvádí na samotném protokolu. Řešením jsou nápravy a opatření, která slouží pro následující nové realizace staveb, tak aby se zamezilo opakovaným chybám.

Popis záhlaví tabulky:

- název činnosti
- stavba
- dodavatel

Popis jednotlivých sloupců:

- **sloupec 1** – položka číslo;
- **sloupec 2** – předmět kontroly – zadává, co se kontroluje;
- **sloupec 3** – způsob provádění kontroly- stručný popis zkoušky;
- **sloupec 4** – metoda – podrobnější popis k jednotlivým kontrolním a zkušebním bodům;
- **sloupec 5** – kritéria přijatelnosti – udává přijatelné odchylky podle požadavků normy ČSN;
- **sloupec 6** – technické podklady - příslušné normy ČSN podle, kterých se řídí;
- **sloupec 7** – četnost kontrol - doporučený rozsah dokladování zkoušek a kontrol;
- **sloupec 8** – kontrolu provádí:
 - ZHOT – zhotovitel,
 - TDI – technický dozor investora,
 - SV – stavbyvedoucí,
 - M – mistr,
 - AD – autorský dozor - udává, koho si mohou přizvat s sebou na kontrolu:

- 1) Geodeta
- 2) Geologa
- 3) Technická kontrola
- 4) Akreditovaná laboratoř
- 5) Uživatele

- **sloupec 9** – typ protokolu - doporučený rozsah dokladování zkoušek a kontrol.

- Protokol o předání a převzetí pracoviště
- Doklady o jakosti použitých zdících materiálů a výrobků
- Průběžné kontroly spár, výplní, svislosti a rovinnosti, předepsané kotvení zdiva do nosných prvků, rozměry zdiva, otvorů, zabudovaných prvků a dalších částí dle PD
- PD zakreslených změn
- Protokoly z kontrolních zkoušek
- Protokol předání a převzetí dokončených zděných konstrukcí

Použité zkratky protokolů:

- SD – stavební deník,
- DK – deník kontrol,
- TK – technická kontrola jakosti a kvality,
- ZoZ – zpráva o zkoušce,
- A – atest.

3.2 Kontrolní a zkušební plán pro zděné konstrukce

Zdění:

Před začátkem nového procesu, je důležité zkontrolovat předchozí práce. Před zdívem jsou to základy a provedená hydroizolace, kontroluje se soulad s předpisy kvality a přijatelné odchylky stanovené pro dané konstrukce.

ČSN 73 02 05 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti.

ČSN 73 02 10-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Přesnost osazení.

ČSN 73 02 10-2 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Přesnost monolitických betonových konstrukcí.

Zdění by se mělo provádět při teplotě prostředí +5 až +30 °C. Teplota při tuhnutí a tvrdnutí malty nesmí klesnout pod +5 °C, aby nedošlo k narušení chemických procesů a tím

snížení deklarovaných vlastností. Zdící prvky nesmí být namrzlé, zaprášené, mastné nebo jinak znečištěné.

Hotovou zeď je důležité chránit před provlhnutím, aby nedocházelo k zatékání vody do děrovaného zdiva (vrchní stěny, parapety).

Pod první řadu cihel se provede zakládací malta (vyrovnávací vrstva – cementová malta, potěr), aby se zamezilo případným nerovnostem. Odchylka vyrovnávací vrstvy nesmí překročit +10 mm při délce do 8 m.

Tabulka 6: Kontrolní a zkušební plán pro zděné konstrukce

| 51815 - KZP - ZDĚNÉ KONSTRUKCE | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|--|--|--|---|------------------|--------|------------------------------------|
| Stavba: | | | | | | | | | |
| Číslo | Předmět kontroly | Způsob provádění kontroly | Metoda | Kritéria přijatelnosti | Technické podklady | Četnost kontrol | Kontrolu provádí | | Typ záznamu |
| | | | | | | | Zhotevítel | Podpis | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | | | 7 |
| Klimatické podmínky +5°C | | | | | | | | | |
| Příprava prací | | | | | | | | | |
| 518150 | Kvalita cihel - zdících materiálů, malty | Doklady o jakosti od výrobce | Vizuálně, množství, druh dle dodacího listu | NV č. 163/2002, Soulad parametrů dodaných materiálů s projektovanými parametry | ČSN EN 771 (72 2635), ČSN EN 998-1,2, ČSN EN 1996-2 | Každá dodávka nebo 1x/100m ³ | M, Sub | | Doklad o jakosti, vstupní kontrola |
| Realizace | | | | | | | | | |
| | 1. Vytyčení stěn před zahájením | Kontrolní měření | Měření pásmem | Odchylka ± 10mm | Dle PD | Každá stěna | M | | Protokol o kontrole jakosti |
| | 2. Vázání cihel a bloků, sestavení, vyplnění spár maltou, dodržení tloušťky spár | Vizuální kontrola | Přeměření - ložná spára | V toleranci min. 6 mm, max. 15 mm v celé ploše (dle ČSN 73 2310) | ČSN EN 1996-2 (731101) | Průběžně | M | | SD |
| 518152 | 3. Kotvení a ztužení příček a výplňového zdiva | Vizuální kontrola kontrolní měření | Kotva, malta, kapsa | Skrze izolaci musí být zdivo provázáno kotvami styk namaltovat - každá druhá řada do kapsy, druhá ložná spára kotva | ČSN EN 1996-2, ČSN EN 998-1 ed.2 | Každá stěna | M | | SD |
| | 4. Provedení průduchů kominů, ventilací | Vizuální kontrola | Vizuální kontrola kontrolní měření | Dle PD | ČSN EN 1457 (73 4201-73) | Každý otvor | M | | SD |
| | 5. Rovinnost | kontrolní měření | Vizuální kontrola kontrolní měření | V délce 1 m ± 10 mm, v délce 10 m ± 50 mm | ČSN 73 0202, 10/1-3 73 0212, | Každá stěna | M | | SD |
| | 6. Svislost | kontrolní měření | Vizuální kontrola kontrolní měření | V rámci 1 podlaží ± 20 mm, v rámci celkové výšky budovy 3 a více podlaží ± 50 mm, svislá sousost ± 20 mm | ČSN 73 24132, ČSN EN 1996-2 | Každý stěna | M | | SD |
| | 7. Ztužující věnce | Provedení bednění | Betonová směs, armování (typ, průměr, provedení) | PD - statika | Dle technologického postupu výrobce, výpočtu statika | Průběžně | SV | | SD |
| Skutečné provedení | | | | | | | | | |
| | Geometrie | 1. Přeměření rozměrů a rovinatosti vyzděných stěn 2. Spáro řez | Vizuální kontrola kontrolní měření | Tolerance polohopisu stěn ± 10 mm (vztaženo k lícové straně zdiva) Rovinatost lícované strany zdiva 3 mm na 2 m lati (dle ČSN 73 0205) Odchylka vodorovnosti spár - 3 mm na 2 m dlouhé lati, svislost spár nad sebou (ob řadu) - 3 mm na 2 m | ČSN EN 1996-2 (731101), ČSN EN 1996-1-1, ISO 9000:2001 | Namátkově, každá stěna | M, geodet | | SD |
| | Závěrečné shrnutí KZP | Seznam a vyznačení odchylek od projektové dokumentace a předepsané tolerance | Seznam provedených opatření a náprav | | Protokol o vzniklých odchylkách | | SV | | SD |

Strana 39

Zdroj: Autor

Příprava prací:

Předmět kontroly: *Kvalita cihel - zdicích materiálů, malty*

Kontrola dokladů, doklady o jakosti – jednotlivé vlastnosti použitého materiálu (podle PD) musí být zákonným způsobem prokázány prohlášením o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky v platném znění, na příslušná Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 (prohlášení o shodě, ES certifikát shody).

Kvalita materiálů je ovlivněna i způsobem skladování:

Skladovaný materiál se ukládá, tak aby nedošlo k jeho znehodnocení. Musí být zajištěna jeho stabilní poloha během celého skladování. Každý materiál obsahuje podmínky pro skladování stanovené výrobcem. Na staveništi je materiál ukládán do polohy, ve které bude později zabudován do stavby (prefabrikáty, kovové prvky, dřevěné konstrukce).

Důležitým faktorem jsou samotné skladovací plochy, musí být zpevněné, rovné a odvodněné.

Tabulka 7: Uložení materiálu

| Způsob ukládání | Způsob odebrání | Výška hromady | Stav hromady při odebrání | Poznámka |
|-----------------|-----------------|----------------|--|--|
| Ručně | Ručně | Max. 2 m | - | |
| mechanizovaně | Ručně | Min. 2 m | Bez převisů, výška stěny max. 1,5 m | Okraje hromady jsou opatřeny pomocnými prvky |
| mechanizovaně | mechanizovaně | Min. 2 m | | |
| mechanizovaně | mechanizovaně | Není stanovena | Max. výška stěny < 9/10 max. dosahu stroje | Velké skládky, pískovny, lomy |

Zdroj: Autor

Ruční skladování materiálu

Skladování sypkého materiálu: písek, maltové směsi

- volně v hromadách do max. výšky 2m;
- v pytlích do max. výšky 1,5m (ve sklonu a ve vazbě);

Křehký materiál: zařizovací předměty zdravotní instalace

- uloženo v jedné vrstvě, v nosných rámech do výšky max. 1,5m;

Kusový materiál: cihly, tvarovky

- ručně ukládat do výšky max. 2m.

Mechanizované skladování materiálu

Musí odpovídat dosahu použitého mechanismu.

Sypký materiál:

- v pytlích na paletách do výšky max. 3m;
- u odebíraného mechanickým způsobem není výška stanovena, stěna je max. výšky 9/10 max. dosahu použitého stroje;

Kusový materiál:

- do výšky max. 4m;
- upínání a odepínání prvků do výšky 1,5m;

Většina stavebních materiálů musí být při skladování na stavbě chráněna před povětrnostními vlivy. U keramických tvarovek typu POROTHERM je nutné zabránit jejich provlhnutí.

Kvalita cihel se zjišťuje vizuální zkouškou. Musí být zajištěn soulad parametrů dodaných materiálů s projektovými parametry. Četnost kontrol je podle dodávky nebo $1x/100m^3$. Kontrolu provádí mistr a vše se doloží dokladem o jakosti.

Technické normy:

ČSN EN 771 (72 2635)

ČSN EN 998-1,2

ČSN EN 1996-2

Realizace:

Předmět kontroly: *Vytyčení stěn před zahájením*

Před vyzdíváním se kontroluje rozmístění příček podle PD. Dochází k jejich následnému zaměření a vyznačení na obvodovém, nosném zdivu.

Předmět kontroly: *Vázání cihel a bloků, sestavení, vyplnění spár maltou, dodržení tloušťky spár.*

Vazba zdiva:

Důležité je převázání zdiva ve stěnách nebo pilířích, aby se stěna chovala jako jeden konstrukční celek. Dokonalou vazbu cihel zajistí převázání cihly na délku rovnou větší

z hodnot 0,4 y h nebo 40 mm, kde h je jmenovitá výška cihel. Pro představu u cihel výšky 250 mm je minimální délka převázání 95 mm.

Tloušťka spár:

Tloušťka spár je závislá na rozměrovém modulu cihel a jejich skutečných rozměrech. Důležité je, aby spára byla po celé délce stejná, nesmí být příliš tenká ani příliš tlustá (min. tloušťka je 8 mm, max. 15 mm), aby nedocházelo ke snižování pevnosti zdiva v důsledku rozdílných deformačních sil. Slouží k vyrovnání přípustných tolerancí rozměrů cihel.

Malta se nanáší tak, aby celá cihla ležela v maltovém loži.

Další faktor, ovlivňující tloušťku spáry je druh cihly. Tloušťka ložné spáry u zdiva z broušených cihel POROTHERM Profi je 1 mm, pro zdění je použita speciální malta. POROTHERM DRYFIX se zdí na pěnu, kde tloušťka ložné spáry mezi broušenými cihlami je nulová.

Styčná spára je u cihel POROTHERM řešena s provedením maltové kapsy (akustické cihly) nebo se systémem per a drážek (P+D), jsou kladeny na sraz.

Kontrola malt a spojovacích materiálů:

Vlastnosti použitého materiálu musí být prokázány certifikátem, osvědčením o jakosti od výrobce (certifikát shody CE).

Požadované vlastnosti zatvrdlých malt:

- pevnost v tlaku
- soudržnost
- absorpce vody
- propustnost vodních par
- objemová hmotnost
- tepelná vodivost
- trvanlivost

Kontrola návaznosti příček na stropní a podlahovou konstrukci

První řada příčkových cihel uložena do maltového lože z plastické vápenocementové malty tl. min 10 mm. U stropu se vyplní maltou, pokud je rozpětí stropu větší než 3,5m, dochází k vyplnění mezery stlačitelným materiálem.

Předmět kontroly: *Kotvení a ztužení příček a výplňového zdiva*

Kotvení do děrování cihelného zdiva je specializovaná záležitost. Pro uchycování se používají plastové hmoždinky, pro kotvení ocelový svorník s plastovým nebo kovovým

sítkem vlepený do chemické malty. Otvory pro kotvení se musí vrtat vrtačkou bez přiklepu za pomoci spirálového vrtáku s válcovou stopkou.

Hmoždinky plastové:

Hmoždinky z umělé hmoty s delší rozpínací částí (s prodlouženou zónou rozevření. Hloubka uchycení ve zdivu je minimálně osminásobek vrtaného průměru hmoždinky.

Samořezné šrouby:

Slouží k uchycování okenních ráků a rozvodů drobných elektroinstalací. Minimální hloubka zakotvení je 65 mm, musí být předvrtáno vrtákem průměru 6 mm. Šroub musí přenést smykové a tahové síly.

Chemické malty:

Jedná se o beznapěťové chemické kotvení, které využívá celou plochu cihelného střepeu k přenesení sil. Z toho vyplývá, že nosnost kotvy se rovná pevnosti cihelného střepeu a hloubce zakotvení. Kotva je ze závitové tyče, plastového nebo kovového sítka a chemické dvousložkové vinyl-esterové nebo polyesterové malty. Minimální hloubka vývrtu pro zakotvení je 150 mm (nebo 2/3 tloušťky stěny).

Předmět kontroly: *Provedení průduchů komínů, ventilací, otvorů pro výplně*

Překlady

Jedná se o nosné prvky nadokenních, dveřních otvorů ve zděných stěnových konstrukcích.

Jsou osazovány na výšku (rovnou stranou do cementové malty tl. 10 mm), u líce se k sobě zafixují měkkým drátem proti překlopení. U obvodového zdiva jsou doplněny o tepelněizolační díl. Délka uložení na zdivo je minimálně 125mm. Ve stádiu provádění stěnové konstrukce nad překladem je nutné provizorní podepření překladu. Odstranění podpor je možné po dostatečném zatvrdnutí malty za 7 až 14 dní.

Drážky a niky ve zdivu

Velikost instalačních drážek se řídí podle zásad z Euro-kódu 6 (ČSN P ENV 1996-1-1). Drážky a niky nesmí snižovat stabilitu stěny. K vyříznutí drážek slouží diamantový kotouč, max. hloubka řezu 46mm, vzdálenost řezů 10 až 50 mm. Jádro řezu odstraněno sekáčem, řezáno elektrickou drážkovačkou s odsáváním prachu.

Zárubně

Ocelové:

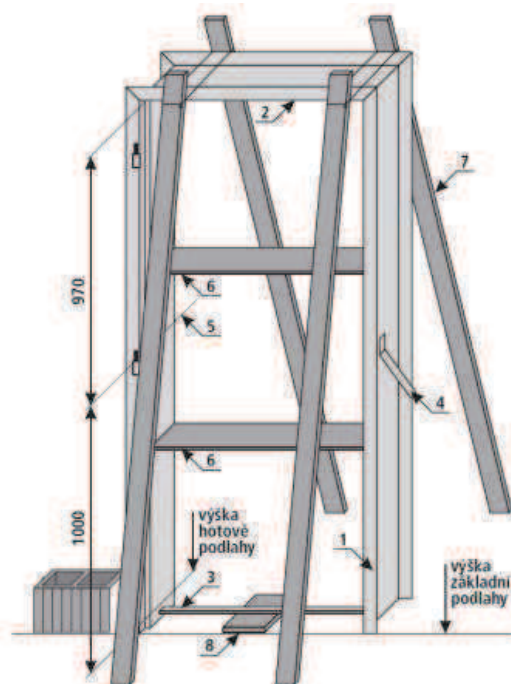
Před zahájením osazení zárubně je nutné zkontrolovat základní rozměry (výška, šířka, orientace závěsů). Dále je nutné provést kontrolu pravoúhlosti v horních rozích zárubně, přímost stojek zárubně. Zárubeň se umístí dle výkresové dokumentace na podkladový beton a

vyrovná tak, aby její nadpraží a stojky byly po celé výšce v ose s budoucí příčkou. Podle výkresové dokumentace se překontroluje směr otevírání dveřního křídla a orientace závěsů. Pomocí klínů dojde k vyrovnání do svislé a vodorovné polohy. Dochází k podepření prahové rozpěrky a zavětrování zárubně proti pohybu a následné vyzdění s dobetonávkou.

Obrázek 12: Realizace zárubně

Legenda:

1. stojka zárubně
2. nadpraží
3. prahová spojka
4. kotvicí pásek
5. metrový váhorys vyznačovaný
na zárubni +1000 mm od hotové podlahy
6. pomocná rozpěrka
7. větrovací lať
8. podložka pod prahovou spojku



Zdroj: Autor

Obložkové:

Osazují se až po dokončení stavebních otvorů, po zhotovení omítek, malby, obkladů a po položení podlahové krytiny včetně plovoucích podlah, dřevěných podlah a kobereců. Je nutné s obložkovou zárubní počítat již v průběhu projektu či hrubé stavby, protože musí být připraveny stavební otvory pro osazení těchto zárubní.

Předmět kontroly: *Rovinnost - dodržení tolerance vč. svislosti*

Norma jakosti – Přehled souvisejících ČSN

ČSN 73 23 10 Provádění zděných konstrukcí

ČSN EN 771-1 Specifikace zdicích prvků. Část 1: Pálené zdicí prvky

ČSN EN 998-2 Specifikace malt pro zdivo – Část: Malty pro zdění

ČSN 73 02 05 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti

ČSN 73 02 10 - 1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Přesnost osazení

ČSN 73 02 10 - 2 Geometrická přesnost ve výstavbě. Přesnost monolitických betonových konstrukcí

ČSN P ENV 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí, obecná pravidla pro pozemní stavby

Předmět kontroly: *Svislost*

Předmětem kontroly je provedení svislosti nosných stěn a příček. Probíhá kontrolní měření a vizuální kontrolou. Povolené odchylky jsou v rámci jednoho podlaží ± 20 mm, v rámci celkové výšky budovy 3 a více podlažní je to ± 50 mm a svislá souosost je ± 20 mm.

Předmět kontroly: *Ztužující věnce*

Z hlediska řešení tepelných mostů - zvolit vhodný kompromis mezi tloušťkou vkládané tepelné izolace a stabilitou zdiva. Zvětšování tepelné izolace je současně doprovázeno zmenšováním délky uložení stropu. Optimální je použití vkládané izolace o tl. 80 mm v kombinaci s použitím věncovky (80 mm), která zde slouží jako nosný prvek.

Skutečné provedení:

Předmět kontroly: *Geometrie*

V této fázi se přeměří rozměry a rovinatost vyzděných stěn pomocí 2m latě ve finálním provedení. Odklon povrchů od svislice je měřen na výšku patra (3-4m) s odchylkou maximálně 10 mm a na celou výšku objektu s 30 mm maximálního odklonu.

Předmět kontroly: *Závěrečné shrnutí KZP*

Slouží jako seznam vyznačených odchylek od projektové dokumentace a předepsaných tolerancí. K vypořádání se zvlášť přikládá papír, kde se vše zaznamená a následně navrhnu potřebná opatření.

3.3 Kontrolní a zkušební plán pro dlažby a obklady

Skladování a doprava:

Dlaždice, spárovací malta a lepidlo se skladují v suchých, čistých a uzamykatelných místnostech (skladech). Krabice se kladou do vázaných rovných figur na sebe do max. výšky 1 m.

Pracovní pomůcky:

- cementová stěrka
- zubová stěrka
- brusné hladítko
- kbelík
- libela

- umělohmotné kladívko
- šňůra
- kolečko
- klínky

Kladení dlažby na:

- Střih – jednotlivé kusy jsou pokládány rovnoběžně se stěnou a spáry probíhají ve čtvercové nebo obdélníkové síti.
- Na koso – Dlažba pokládána pod úhlem 45° vzhledem ke stěně.
- Na vazbu – nejčastěji pro obdélníkové tvary dlažby. Kusy posunuty nejčastěji o polovinu délky (cihelná vazba).

Dlažba

Před zahájením pokládky dlažby, musí být dokončeny vnitřní omítky, hrubé instalace sanitárních zařízení a rozvody sítí. Podkladní beton musí být proveden minimálně 10 dní předem. Podklad betonového povrchu musí být rovný s max. 5 mm odchylkou v celé ploše.

Následuje pokládka. Důležité je porovnat barevné odstíny, proto se doporučuje pokládat dlaždice minimálně z 3 krabic. Při pokládce do pravého úhlu se vyrovnává první řada podle tesařské šňůry. Důležité dodržení dilatačních spár. Lepidlo nanášeno na podklad pomocí zubové stěrky, následně se dlaždice zatlačí do lepidla a gumovým kladívkem se na ni lehce poklepe.

Připevnění soklových dlaždic se provádí: Izolační páska se nastříhá tak, aby lícovala s horní hranou dlaždice. Nanese se lepidlo na zadní stranu soklové dlaždice a následně se nalepí na stěnu. Musí být dodržen průběh spár jako u dlaždic v podlaze. Pod soklové dlaždice se osadí dřevěné kuličky, které zaručí dodržení šířky spár.

Poslední krokem je spárování, provádí se po vytvrzení lepidla. Namíchá se spárovací hmota a rovnoměrně se rozetře po dlaždicové ploše gumovou stěrkou. Dokud je spárovací hmota ještě vlhká, musí se odstranit její zbytky gumovou stěrkou. Následně se po zaschnutí přeťře plocha z dlaždic vlhkou houbou. Nesmíme zapomenout na elastické vyspárování u přechodu mezi podlahovými a soklovými dlaždicemi.

Obklady

Pokládka obkladových prvků do maltového lože. Na rovný podklad je nejprve nanesena tenká hladká vrstva lepidla jako podklad. Tato vrstva se pak rozprostře vhodnou zubatou stěrkou,

tím je zajištěna rovnoměrná vrstva lepidla. Do upravené plochy jsou pokládány jednotlivé obkladové prvky. Pro zajištění pravidelných spár se používají distanční pomůcky. Lepidlem znečištěné obkladové prvky je nutno včas očistit.

Tabulka 7: Kontrolní a zkušební plán pro dlažby a obklady

| 518221 - KZP - DLAŽBY A OBKLADY | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|---|---|---|---|---------------------------------------|--|------------------|
| Stavba: | | | | | | | | |
| Číslo | Předmět kontroly | Způsob provádění kontroly | Metoda | Kritéria přijatelnosti | Technické podklady | Četnost kontrol | Kontrolu provádí Zhoto- Pod- vítel - nis | Typ záznamu |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | | 7 |
| Klimatické podmínky: nad +5°C | | | | | | | | |
| Příprava prací | | | | | | | | |
| | Technologický postup | Kontrola předloženého TP | Vizuální kontrola | Vyhl. Č. 324/90; §4, odst.2 - aktuální technologický postup (datum, popis) je předán před zahájením prací | | / | SV, Sub | Protokol |
| | Vstupní materiál | Doklad o jakosti, kontrola dodacích listů a vstupních materiálů | Vizuální kontrola | Převzetí materiálu - kompletnost, ČSN 73 3450 čl. 6, odst., obklady s nasávkovostí do 8% hmotnosti; jakost I., barevnost, nepoškozený povrch. úprava, nerozlámaná, přesnost, jednotnost dodávky | ČSN 72 4801, ČSN EN 14688, ČSN EN 998-1 ed.2 - Část 1, ČSN EN 998-2 ed.2 - Část 2, ČSN 73 3450 + Změna, ČSN 72 5250, ČSN 74 4505, ČSN 73 0205 | Každá dodávka | M | Vstupní kontrola |
| | Podklad | Připravenost podkladu | Vizuální kontrola | 1. ČSN 74 4505 č. 34 Pevnost v tlaku vyrovnávací vrstvy pro keramické dlažby pochůzně, min. beton 13,5MPa; čl. 54 Podklad i obvodové zdivo čisté 2. čl. 55 Instalace dokončeny 3. čl. 57 Prostupy upraveny vhodným způsobem, umožňujícím splnit dilataci od konstrukce 4. Prahová spojka zárubně nevystupuje z plochy podkladu 5. čl. 67 Vodorovnost a rovinnost - 2 mm/2 m | | Před zahájením prací - každá místnost | M | Protokol |
| | Sklon podlahy | Kontrolní měření | Spádování | 0,5-2,0% spád (jednotný, k vpusti) | | Každá místnost | M | |
| | Utěsnění rohů | Vizuální kontrola | Trvale pružným tmelem | Styk plynulý, nepropadlý | | Každá místnost | M | |
| Realizace | | | | | | | | |
| | Izolační systém | Kontrola provedení vodorovné izolace | Vizuální kontrola, přeměření pásmem | 1. Pro izolace je použit izolační systém dle PD 2. Na stěnu je izolační systém vytažen do výšky dle PD | | Každá místnost | M | Protokol |
| | Provádění dlažby | 1. Klimatické podmínky 2. Vodorovnost a rovinnost 3. Spároveň, šířka spár | Vizuální kontrola, přeměření pásmem, rovinnost, pravouhlost, provedení spár, přídržnost | 1. Stálá teplota vzduchu nad 5°C 2. 2 mm/2 m 3. Dle PD, čl. 45 šířka spár min. 2 mm max. 4 mm | ČSN 73 34 50, ČSN 74 4505 | Každá místnost | M | Protokol |
| | Spárování | Použité materiály, Provedení | Vizuální kontrola | 1. Dle PD 2. Šířka spár stejná v celé ploše 3. Prostupy, rohy a kouty utěsněny trvale pružným silikonovým tmelem s fungicidní úpravou, spárování silikonem provedeno před spárováním spárovací hmotou | | Každá místnost | M | Protokol |
| Skutečné provedení | | | | | | | | |
| | Závěrečné shrnutí KZP | Seznam a vyznačení odchylek od PD a předepsané tolerance | Seznam, provedených opatření a náprav | | Protokol o vzniklých odchylkách | | SV | Protokol |

Zdroj: Autor

Příprava prací:

Předmět kontroly: *Technologický postup*

Důraz kladen na kontrolu předloženého technologického postupu. Dle Vyhlášky č. 324/90;§4, odst. 2. – aktuální technologický postup (datum, popis) je předán před zahájením.

Předmět kontroly: *Vstupní materiál*

Doklad o jakosti, kontrola dodacích listů a vstupních materiálů. Materiál bude vizuálně zkontrolován. Důležitým faktorem pro převzetí materiálu je kompletnost dodávky dle PD.

Lepidlo se na dlaždice rozmíchává pomocí míchacího nástavce na vrtačce při nízkých otáčkách, dokud nevznikne homogenní hmota.

Obklady s nasákavostí do 8% hmotnosti. Po rozbalení zkoumáme barevnost, nepoškozenost a přesnost. Před zahájením kladečských prací se doporučuje rozložit keramické obklady z několika krabic do plochy min. 2 m² a provést kontrolu celkového vzhledu, upřesnit si sestavení obrazců z různých typů výrobků, různobarevných základů a doplňků s investorem.

Do dlaždic se pomocí diamantových nástrojů vyvrtávají otvory pro přípojovací armatury (zásuvky, kanalizační a vodovodní přípojky). Kontrola kvality bude provedena dle normy ČSN 744505 (± 2 mm na 2m), základní požadavky na použité materiály budou kontrolovány dle DIN 18156. V případě potřeby se provádí izolační a penetrační nátěr.

Předmět kontroly: *Podklad*

Důležitá je připravenost podkladu. Provádí se vizuální kontrola. Podklad pod dlaždice musí být stabilní s dostatečnou pevností, čistý, bez prachových částic, mastných skvrn, přebytečné vody, rovný a bez prasklin. Případné nerovnosti se musí srovnat pomocí nivelační hmoty s následnou penetrací celé plochy (nutné nechat schnout). Před pokládkou musí být dokončeny instalace, prostupy musí být od konstrukce oddílatovány. Rovinnost a vodorovnost může být s odchylkou 2 mm/ 2 m. Pevnost v tlaku vyrovnávací vrstvy pro keramické dlažby porůzné je minimálně 13,5 MPa. Kontroly se provádějí před zahájením a v průběhu prací a to v každé místnosti. Kontrolu provádí mistr a vše zapisuje do protokolu.

Předmět kontroly: *Sklon podlahy*

Zajistit spád ování v prostorách s mokřým provozem, aby nedocházelo k akumulaci vody v místnosti. Spád se pohybuje od 0,5 % - 2,0 %, je jednotný a směrem k vpusti. Kontrolu provádí mistr.

Předmět kontroly: *Utěsnění rohů*

Prostupy, rohy a kouty utěsněny trvale pružným silikonovým tmelem s fungicidní úpravou. Spárování silikonem provedeno před spárováním spárovací hmotou. Kontroluje se každá místnost. Kontrolu provádí mistr a zapíše záznam do protokolu.

Realizace:**Předmět kontroly:** *Izolační systém*

Kontrola provedení vodorovné izolace. Při nerovnostech dochází k vyrovnání nivelační stěrkou a následně se podlaha musí nepenetrovat. Na podlahu je použit izolační systém dle PD. Při vytažení izolace na stěnu se řídit projektovou dokumentací. Mistr kontroluje každou místnost s dlažbou a vše zapisuje do protokolu.

Předmět kontroly: *Provádění dlažby*

Keramické obklady a dlažba se mohou provádět při teplotě podkladu a materiálu, která neklesne pod +5°C. Plochy nesmí být promáčené.

Vodorovnost a rovinnost podkladu je se vyrovnává pomocí nivelační hmoty. Odchylka by neměla být větší než 5mm v celé ploše. Provádí se vizuální kontrola popřípadě přeměření. Mistr kontroluje každou místnost.

Předmět kontroly: *Spárování*

Spárování ovlivní použitý materiál. Při pokládce se dodržuje šířka spár, kterou udává výrobce. Provádí se vizuální kontrola prostupů, rohů a koutů. Jako pomůcku můžeme použít dlaždicové kříže nebo tesařskou šňůru.

Skutečné provedení:**Předmět kontroly:** *Závěrečné shrnutí KZP*

Poslední položkou kontrolního a zkušebního plánu je výsledný seznam s vyznačením odchylek od PD a předepsaných tolerancí. S následným seznamem opatření a náprav. Vše zapsáno do protokolu, stavebního deníku, za vše zodpovídá mistr stavby.

Tabulka 8: Limitní odchylky místní rovinnosti

| Typ podlahy | Podlaha < 100 m ² | Podlaha > 100 m ² | |
|--|------------------------------|------------------------------|--------------------|
| | Max. odchylka | Charakteristická odchylka | Maximální odchylka |
| Podlahy pro trvalý pobyt osob (byty, nemocnice, obchody) | 2 mm | 2 mm | 4 mm |
| Technické místnosti (sklepy, garáže, půdy) | 5 mm | 5 mm | 10 mm |
| Výrobní a skladovací haly | 5 mm | 5 mm | 10 mm |

3.4 Kontrolní a zkušební plán pro vnitřní omítky

Omítky jsou jednou z nejvhodnějších povrchových úprav pro vnitřní i vnější prostory. Jsou hygienické a dobře se povrchově i barevně upravují.

Správné provedení omítky funguje spolehlivě, zdivo chrání a zlepšuje jeho tepelněizolační vlastnosti, trvanlivost a vzhled. Pokud tomu tak není, jsou následné vady těžko odstranitelné. Používají se omítkové systémy, které mají příslušné atesty.

Omítky dělíme na jedno nebo vícevrstvé vrstvé úpravy stěn a stropů. Největší požadavky jsou kladeny na exteriérové omítky, které musí odolávat působení klimatických vlivů.

Vlastnosti omítek:

- Akumulační a tepelně izolační,
- provzdušnost a zvukově izolační,
- vodotěsnost a vodoodpudivost,
- schopnost zvýšené tepelné a akustické izolace,
- dobrá tepelná vodivost,
- stínění radioaktivního záření.

S ohledem na funkčnost musí malty pro omítky splňovat minimální hodnoty pevnosti v tahu za ohybu a přídržnosti podkladu – viz. Tabulka 10.

Tabulka 9: Pevnost v tahu za ohybu a přídržnost malt pro omítky

| Druh malty | Nejmenší pevnost v tahu za ohybu (MPa) | Nejmenší přídržnost k podkladu (MPa) |
|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| Vápenná | 0,18 | 0,10 |
| Ze směsného hydraulického pojiva | 1,20 | 0,15 |
| Vápenocementová | 0,70 | 0,18 |
| Cementová | 2,00 | 0,30 |
| Vápenosádrová | 0,80 | 0,12 |
| Sádrová | 0,90 | 0,12 |

Zdroj: Kohout, K., Tobek, A.: Zednictví Tradice z pohledu dneška. Praha, Grada Publishing 1998

Tloušťka vnitřních omítek je 15 mm, minimálně lze uvažovat 10 mm a vnějších 20 mm, min. 15 mm. Vnější omítky odpuzující vodu mají koeficient $< 0,5 \text{ kgm}^{-2}\text{h}^{-0,5}$. Vodotěsnost omítek je minimálně 2 lm^{-2} . Jednovrstvé omítky mají střední tloušťku 10 mm, min. je uvažováno s 5 mm.

Tabulka 10: Kontrolní a zkušební plán pro vnitřní omítky

| 518231 - KZP - OMÍTKY | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|--|---|---------------------------------|----------------------|------------------|--------|------------------|
| Stavba: | | | | | | | | | |
| Položka č. | Předmět kontroly | Způsob provádění kontroly | Metoda | Kritéria přijatelnosti | Technické podklady | Četnost kontrol | Kontrolu provádí | | Typ protokolu |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | Zhotovitel | Podpis | 7 |
| Klimatické podmínky: +5°C | | | | | | | | | |
| Příprava prací | | | | | | | | | |
| | 1. Přejímka pracoviště: Kontrola rovinnosti zdiva, kontrola vyplnění spár, vlhkost podkladu | Vizuální kontrola | Měření latí 10 mm/1 m a 20 mm/10 m | Tolerance na patro 30 mm | ČSN EN 13914-2 (73 3710) | Před zahájením prací | SV, M | | SD |
| | 2. Vstupní kontrola materiálů, atesty | Atesty | Nasákavost >0,5 kgm-2h-0,5, vodotěsnost omítek je 2 lm-2 | Certifikáty, doklad o jakosti | | Každá dodávka | M | | Vstupní kontrola |
| | 3. Kontrola překrytí, přebandážování styků různých stavebních hmot | Vyztužit síťovinou | Uložení síťoviny do 2/3 vrstvy | TP | TP, PD | Průběžně | M | | / |
| | 4. Kontrola rovinnosti podkladních omítek, úprav u zárubní, kolmost špalet, svislost koutů a rohů, popř. osazení rohových lišt | Kontrolní měření | Měření latí 10 mm/1 m a 20 mm/10 m | Tolerance 5 mm/2 m | ČSN EN 1996-2, ČSN EN 998-1 | Průběžně | SV, TDI | | / |
| | 5. Kontrola dodržování podmínek pro omítnutí | TP | Důraz kladen na kontrolu předloženého technologického postupu. Dle Vyhlášky č. 324/90; §4, odst. 2. – aktuální technologický postup (datum, popis) je předán před zahájením. | Teplota min. 5 C po dobu 7 dnů | TP | Průběžně | SV, M | | / |
| Realizace | | | | | | | | | |
| | Příprava podkladu | 1. Kontrola podkladu před 2. Kontrola penetrování, adhezni můstek | Přeměření, vizuální kontrola | 1. Čistý bez prachu a nečistot, bez 2. Napenetrovat všechny betonové plochy, na které bude nanášena omítka | ČSN EN 13914-2, ČSN EN 13279-1 | Před zahájením prací | M, Sub | | / |
| | Provedení jádra | Vizuální kontrola, měřením | Jádro z vápenocementové omítky dostatečně vlhké, lic ze sádrové vrstvy, vyhlazeno hladítkem | Celoplošné pokrytí, tl. cca 15 mm (6-20 mm) | | Každá stěna | M | | / |
| | Provedení štku | Vizuální kontrola | Natažen na jádro, vlhčen, hlazen hladítkem, dokud neztmavne | Celoplošné pokrytí, tl. 3-5 mm | Každá stěna | M | | / | |
| | Styk omítky s: ocel, beton, dřevo | Dilatace | Dilatace | Šířka min. 5 mm hloubka min. 5 mm | Každá dilatace | M | | / | |
| | Výztuž omítky | 1. Kontrola provedení výztuže v omítce 2. Kontrola šíře vyztužení | Vizuální kontrola | 1. Vyztuženy musí být všechny svislé kouty, všechna zeslabení stěn 2. minimální přesah vyztužení přes vyztužované místo je 100 mm (minimální šíře vyztužovacího pásu je 200 mm) | Průběžně | M | | / | |
| | 2. Přidržnost omítky | Vizuální kontrola | Odrhoměř | Vápnenná 0,10, VC 0,18,cementová 0,3, vápennosádrová 0,12, sádrová 0,12 | 1/1000 m2 | AL, SV | | / | |
| | 3. Rovinnost omítek | Vizuálně, měřením | Měření 2m příměrnou latí + klínek | 2 mm/2m | ČSN 73 02 05 | Každá stěna | M | SD | |
| | 4. Estetika povrchu | Vizuální kontrola | Vizuální kontrola | Střední tloušťka venkovních omítek 20 mm (min. 15mm) | Všechny konstrukce | SV | | / | |
| | Dilatace | Vizuální kontrola | Obvodová dilatace, osazení dilatačních profilů | Profily pro pohyblivé spáry, funkčnost je 10-30 mm | Dle PD (okna, rohy, detaily) | Každá stěna | M | / | |
| Skutečné provedení | | | | | | | | | |
| | Geometrická přesnost stěn a stropů | 1. Kontrola lišt 2. Kontrola svislosti provedených omítek 3. Kontrola rovinnosti omítek | Kontrolní měření přeměření 2 m latí, vodováha | 1. Tolerance rovinnosti 3 mm na 2 m dlouhé lati, svislost 3 mm na celou délku lišty 2. Tolerance svislosti celkové plochy omítek ± 3 mm v rozsahu rozměrů kontrolované stěny 3. Maximální nerovnost 3 mm na 2 m dlouhé lati | ČSN EN 13914-2 (733710) | Každá stěna | M, geodet, SV | | SD |
| | Jakost povrchu | Kontrola celistvosti a hladkého povrchu | Vizuální kontrola | Povrch musí být bez hrubých nečistot, postříků, bez vrypů s jednotnou drsností povrchu | | Každá stěna | M | | / |
| | Doložení kvality materiálu | 1. Doložení kvality omítkové směsi 2. Doložení kvality adhezniho můstku 3. Ostatní materiály (vyztužná tkanina) | Doklad o jakosti | Prohlášení o shodě, popř. příslušné certifikáty a atesty | Každá dodávka | M | | / | |
| | Závěrečné shrnutí KZP | Seznam a vyznačení odchylek od projektové dokumentace a předepsané tolerance | Seznam provedených opatření a náprav | | Protokol o vzniklých odchylkách | | SV | | SD |

Zdroj: Autor

Příprava prací:

Předmět kontroly: *Přejímka pracoviště*

Omítkářské práce se provádějí po zastřešení stavby a po dokončení instalací (voda, el. rozvody a topení). Stěny musí být suché (vlhkost max. 6%), nesmí obsahovat zbytky prachu a nečistot, podklad musí být pevný, nesmí se drolit. Neměl by obsahovat výkvěty solí a nesmí být zmrzlý.

Předmět kontroly: *Vstupní kontrola materiálů, atesty*

Omítkáři si zkontrolují kvalitu materiálu na stavbě. Tyto údaje jsou doloženy spolu s materiálem (atesty).

Předmět kontroly: *Kontrola překrytí styků různých stavebních hmot*

Všechny styky různých materiálů musí být vyztuženy síťovinou s velikostí ok cca 8x8 mm. Vyztuž je kladena do jádrové omítky pod její povrch, musí být zajištěno její krytí min. 3 mm, maximálně do 1/3 tloušťky pod její povrch. Pás by měl přesahovat 150 mm na každou stranu od styku. Ocelové plochy bez izolace nebo bez nátěru stačí natřít cementovým mlékem, dřevo vápenným mlékem. Po omítnutí se síťuje tkaninou do lepidla a následně se ukončuje finální omítkou.

Předmět kontroly: *Kontrola rovinnosti podkladních omítek*

Pomocí srovnávací latě.

Tabulka 11: Třídy rovinnosti konečné úpravy omítky řeší norma ČSN EN 13914-2 a jsou následující:

| Třída | Požadovaná rovinnost | Nejmenší rovinnost k dosažení požadované rovinnosti |
|-------|----------------------|---|
| 0 | Bez požadavku | Bez požadavku |
| 1 | 10 mm / 2m | 15 mm / 2 m |
| 2 | 7 mm / 2 m | 12 mm / 2 m |
| 3 | 5 mm / 2 m | 10 mm / 2 m |
| 4 | 3 mm / 2 m | 5 mm / 2 m |
| 5 | 2 mm / 2 m | 2 mm / 2 m |

Předmět kontroly: *Kontrola dodržování podmínek pro omítání*

Důraz kladen na kontrolu předloženého technologického postupu. Dle Vyhlášky č. 324/90;§4, odst. 2. – aktuální technologický postup (datum, popis) je předán před zahájením.

Realizace:

Předmět kontroly: *Příprava podkladu*

Před začátkem omítání se musí zkontrolovat stav podkladu. Ten musí být čistý, bez prachu a nečistot, bez vystupujících solí. Maximální velikost výstupku plochy zdiva je 4 mm. Podklad nesmí být vlhký (max. 6%, pórobeton 10%) v zimním období max. 4%. Podklad by se měl být důkladně nepenetrován. Tyto zásady musí být hotové před zahájením prací.

Předmět kontroly: *Provedení jádra*

Jádrou omítku nahazovat prudce, hladit na hrubo dřevěným hladítkem (2-3 mm pod povrchem okolní omítky). Průběh kontroly řešen vizuálně, někde měřením. Důležité je uhlazení povrchu hladítkem pro větší soudržnost následné vrstvy a to štku.

Předmět kontroly: *Provedení štku*

Aplikován na jádro, který se uhladí dřevěným hladítkem. Po ztvrdnutí uhlazen plstěným hladítkem. Kontrola vizuální, štuk je nanesen na jádro, hlazen hladítkem, hmota musí ztmavnout.

Předmět kontroly: *Styk omítky ocel, beton, dřevo*

V místě styku zdiva s jiným materiálem vložena do omítky výztužná síť pro omítky s dostatečným přesahem. (viz. výztuž omítky)

Předmět kontroly: *Výztuž omítky*

Kontroluje se provedení výztuže v omítce, kde musí být vyztuženy všechny kouty, okená nadpraží, rohy stěn a zeslabená místa ve zdivu po instalačním zařízení. Dále se kontroluje šíře vyztužení, kde je povolen minimální přesah síťoviny přes vyztužovací místo min. 100 mm (min. číže vyztužovacího pásu je 200 mm).

Předmět kontroly: *Přidrženost omítky*

Přidrženost omítky je zaručena přípravou podkladu. Před samotným nanášením omítek se zdivo natře základovým nátěrem k regulaci savosti.

Předmět kontroly: *Rovinnost omítek s svislost*

Rovinnost měřena a vizuálně kontrolována. Dle normy ČSN 73 0205 jsou stanoveny minimální přijatelné odchylky a to 2 mm na 2 m lať.

Předmět kontroly: *Estetika povrchu*

Vizuální kontrola provedení omítky celého objektu. Stanoveno normou ČSN 73 0205. Střední tloušťka venkovní omítky je 20 mm (min. 15 mm).

Předmět kontroly: *Dilatace*

Dilatace kontrolovány vizuálně (obvodové dilatace, osazení dilatačních profilů). Aby dilatace plnila svou funkci musí být 10-30 mm.

Skutečné provedení:

Předmět kontroly: *Geometrická přesnost stěn a stropů*

Dochází ke kontrole osazení lišt, kontrole provedené svislosti a rovinnosti omítek přeměřením. Přijatelné tolerance svislosti celkové plochy omítek je ± 3 mm v rozsahu rozměrů kontrolované stěny. U rovinnosti jsou přijatelné maximální nerovnosti do 3 mm na 2 m dlouhé lati.

Předmět kontroly: *Jakost povrchu*

Finální povrch tvořen omítkou, která umožňuje větší deformace bez vzniku trhlin. Musí být před ní proveden penetrační nátěr. Musí plnit požadavky přídržnosti, mrazuvzdornosti, odolnosti proti náhlým teplotním změnám a vodopropustnost.

Předmět kontroly: *Závěrečné shrnutí KZP*

Poslední položkou kontrolního a zkušebního plánu je výsledný seznam s vyznačením odchylek od PD a předepsaných tolerancí. S následným seznamem opatření a náprav. Vše zapsáno do protokolu, stavebního deníku, za vše zodpovídá mistr stavby.

3.5 Kontrolní a zkušební plán pro stropní konstrukce

Aplikace kontrolního a zkušebního plánu na technologii stavebních procesů pro stropní konstrukce systému POROTHERM (nosníky+keramické vložky).

Postup:

Nosníky se osazují do 10 mm tlustého cementového lože. Musí se podepřít provizorními podporami (např. vodorovné dřevěné hranoly se sloupky) symetricky, aby vzdálenost mezi podporami a nosnou zdí byla maximálně 1,8 m. Provizorní podpory musí být zavětrovány, podloženy, osová vzdálenost sloupků ve směru podpor nesmí překročit 1,5 m. Stropní vložky MIAKO se kladou na sucho na nosníky v řadách rovnoběžných s nosnou zdí postupně od jednoho konce nosníku k druhému.

Betonuje se, až když jsou vložky uloženy po celé délce nosníku. Po navlhčení celé konstrukce se mezery nad nosníky mezi stropními vložkami v místě příčného ztužení vyplní betonem třídy B 20, čímž se vytvoří betonová žebra. Zároveň se žebry je nutno betonovat také pozední věnce a betonovou vrstvu nad stropními vložkami, která doplňuje stropní konstrukci na potřebnou výšku. Stropní konstrukce se betonuje v pruzích ve směru nosníků. Betonáž pruhu nelze přerušit.

Pracovní pomůcky:

- lžíce, kladivo;
- vodováhy;
- hranoly, desky, rozpěrné desky.

Jakost a kontrola kvality – kontroluje mistr.

- Poloha nosníků;
- polohu a množství nosné výztuže desky;
- po zhotovení stropu – beton udržovat ve vlhkém stavu.

Tabulka 12: Kontrolní a zkušební plán pro stropní konstrukce

| KZP - STROPNÍ KONSTRUKCE | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|--|---|--|--|---|------------------|-------------------------------------|--|
| Stavba: | | | | | | | | | |
| Číslo | Předmět kontroly | Způsob provádění kontroly | Metoda | Kritéria přijatelnosti | Technické podklady | Četnost kontrol | Kontrolu provádí | | Typ záznamu |
| | | | | | | | Zhotovitel | Podpis | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | | | 7 |
| Klimatické podmínky | | | | | | | | | |
| Příprava prací | | | | | | | | | |
| | Kvalita materiálu | Vizuální kontrola | Kontrola pevnosti, nerovnosti a prasklin | Porovnání s objednávkou a shoda s dodávkou | Podle PD | Celá dodávka | / | | Podpis dodacího listu |
| | Doprava a skladování | Vizuální kontrola | Uložení na chráněném a dostupných místech | Materiál skladovat v suchém prostředí nebo jinak ochránit před povětrnostními vlivy, vypodložen | Dle technických předpisů výrobce | Podle harmonogramu | M | | Protokol |
| Realizace | | | | | | | | | |
| | Rozložení nosníků, osazení vložek | Vizuální kontrola Kontrolní měření | Přeměření, směr ukládání vložek | Osová vzdálenost 500 a 625, minimální uložení je 125 mm do 10 mm lože z cementové malty nebo na těžký asfaltový pás, max. odchylka ± 6-25 | Dle technických podkladů (např. POROTHERM) | Jednotlivé úseky | SV, M | | Technické listy, SD |
| | Věncovka a tepelná izolace | Kontrolní měření, vizuálně | Hadicová vodováha, vizuálně | Stabilita po vyplnění betonu, kladený do maltového lože, vzájemně spojeny na pero a drážku-nemaltovat, po vyzdění přiložen pás izolantu | ČSN 73 24 00 | Každá věncovka | M | | / |
| | Výroba a osazení nosné kostry ztužujících věnců | Kontrolní měření Vizuální kontrola | Průměry hlavních výztuže podle PD, velikost a počet třminků | Důležité dodržet krytí výztuže betonem min. 20 mm pro správné uložení výztuže použity distančníky Přeložení sítě min o 2 řady ok, navzájem provázány vázácím drátem | ČSN 4505 | Ucelená část kce | M | | / |
| Strana 58 | Výztuž | 1. Druh a profil oceli | Vizuální kontrola, hutní atest | Porovnání s objednávkou shoda s dodávkou, dle PD | ČSN 73 2400, 1201, 0511, ČSN EN 12270 | Ucelená část konstrukce, každá dodávka průběžně | TDI, SV, M | | SD, KMK |
| | | 2. Kvalita | Vizuální kontrola, měřením | Nesmí být hloubkově zkorodovaná, zaolejovaná | | Každá dodávka | | | |
| | | 3. Uložení | Vizuální kontrola, měřením | dle PD | | Ucelená část konstrukce | | | |
| | Příprava na betonáž stropu | Kontrola materiálu, rovinnost | Kontrola konzistence betonu, nivelační přístroj a lať | Před betonáží nutné kei navlhčit | / | Každý strop (místnost) | M | | Protokol |
| | Podpory nosníků a vložek | Vizuální kontrola | Měření osových vzdáleností, kvalita stojek, výška podpěr | Provizorní podpory min. 200 cm od sebe, musí být zavětrovány, podloženy roznašecí fošnou a podklínovány | TP výrobce | Každý strop (místnost) | M | | / |
| | Betonová směs | 1. Vstupní kontrola | Průkazní zkouška | Vyhoví technickým požadavkům na čerstvý a ztvrdlý beton | ČSN EN 206-1 a TKP kap 18 | 1x200 m3, před zahájením výroby | | Mistr, výsledek zkoušek z betonárky | SD, KMK |
| | | 2. Pevnost | Zkouška pevnosti | Stupeň S1 10-40mm S2 50-90mm | ČSN ISO 1920, 2736, ČSN EN 13670-1, ČSN 73 23 10, ČSN 73 24 00 | 1x100m3 | Mistr | | Protokol o kontrole jakosti, protokol dodavatele |
| | | 3. Konzistence | Zkouška sednutí kužele | S3, CI 0,20 - D max 22 max. průsak 50 mm | EN 12390-8, ČSN ISO 1920, 2736 | Každá dodávka | SV | | SD, KMK |
| | Zabetonování | Vizuální kontrola Kontrolní měření | Kontrola hutnění, výztuž nesmí být porušena | Betonuje se v jednom pracovním cyklu v celé ploše včetně věnců, beton rozléván plynule do nosníků, čerpaný beton nesmí padat z výšky | Dle PD | Každý strop (místnost) | M, SV | | SD |
| | Ošetření zabetonovaných částí | Zajištění dokonalých podmínek pro tuhnutí a tvrdnutí betonu | Kropení betonové směsi vodou | Dobré beton kropit 28 dní pro velký nárůst pevnosti betonu, v letním období beton zakrýt prodyšným materiálem | Dle TP výrobce (počasí) | Každý strop (místnost) | M | | Protokol |
| | Rovinnost stropu | Kontrolní měření | Pomocí rovných trámů | Ovlivněno váhorysem, funkční odchylka ve výšce ± 25 mm | ČSN 73 0205 | Strop jako celek | M | | SD |
| Skutečné provedení | | | | | | | | | |
| | Geometrie | Kontrolní měření | Přeměření rozměrů a rovinatosti stropu | Rovinnost max. ± 3-30 mm, svislost ± 5-40 mm | ČSN 73 0201, ČSN 73 0210-2 | Každý strop (místnost) | M | | Protokol |
| | Závěrečné shrnutí KZP | Seznam a vyznačení odchylek od projektové dokumentace a předepsané tolerance | Seznam provedených opatření a náprav | | Protokol o vzniklých odchylkách | | SV | | Protokol |

Zdroj: Autor

Příprava prací:

Předmět kontroly: *Kvalita materiálů*

Pro kontrolu je dobré si před objednávkou přepočítat množství materiálu. V projektu může dojít k chybám. Kontrolujeme celou dodávku materiálu podle PD, hledáme vady (porušený, rozbitý materiál).

Předmět kontroly: *Doprava a skladování*

Druhým úkolem je správné načasování objednávky materiálu a vhodné umístění na staveništi, pokud možno co nejbližší k finálnímu místu osazení. Nosníky je lepší rovnou při dopravě na stavbu osadit na jejich míst, pokud však nejde, skladují se na zemi. Nosníky se musí zavěšovat, prokládat ve vzdálenosti max. 500 mm od konců nosníků. Při ukládání nosníků na ložnou plochu dopravního prostředku se nosníky pokládají v celé své délce. Nosníky skladovány tak, aby byly chráněny proti povětrnostním vlivům a dešti. V jejich blízkosti ukládat i MIAKO vložky.

Realizace:

Předmět kontroly: *Rozložení nosníků, osazení vložek*

Nosníky položené na připravených podporách. Kontroluje se jejich rozložení podle velikosti MIAKO vložek v osových vzdálenostech 500 nebo 625 mm. Minimální uložení nosníků je 125 mm a to do 10 mm lože z cementové malty nebo na těžký asfaltový pás. Asfaltový pás nesmí být v kontaktu s tepelnou izolací věnce. Nosníky nedávat nadoraz až k MIAKO vložkám, kvůli jejich nerovnostem.

Pokládání MIAKO vložek – osazují se nejprve krajní vložky, vymezují vzdálenost mezi nosníky. Následně se osazují ostatní.

Důležité je zkontrolovat vynechání prostupů podle projektové dokumentace pro komín, schodiště nebo instalační rozvody.

Předmět kontroly: *Věncovka a tepelná izolace*

Pro vyzdívání věncovky jsou dvě možnosti:

- *po vyzdění nosných zdí* – Výhodou tohoto vyzdívání je to, že při zdění není nutné se ohýbat, zdí se, v úrovni rukou z lešení, pohodlnější doprava materiálu. Nevýhodou je, že z jedné strany, kde budete protahovat výztuž, vynechá se otvor (na šířku věncovky + 2 centimetry pro cementovou maltu). Otvor se nakonec zazdí, až se dokončí věnec.

- *po položení stropních nosníků a MIAKO vložek* – Výhodou je více místa pro manipulaci s výztuží věnce. Nevýhodou je manipulace s materiálem vkleče. Zdění až po osazení výztuže věnce je také problém, v některých místech je málo prostoru (hlavně u podpor nosníků).

System POROTHERM nabízí typizované věncovky, které slouží jako ztracené bednění. Šířka věncovek je 8 centimetrů a její výška se odvíjí od tloušťky nosné části stropu: 19,5 nebo 23,8 nebo 27,5 centimetrů (celková tloušťka stropu je navýšená o skladbu podlahy). Vyzdění se provádí do cementové malty nejlépe do šňůrky, tak aby horní líc byl v jedné výšce (lze použít hadicovou vodováhu).

Předmět kontroly: *Výroba a osazení nosné kostry ztužujících věnců*

Průměry hlavní výztuže, velikost třmínků a jejich počet u ztužujících věnců (dle PD). Velikost kostry výztuže záleží na velikosti prostoru, kam ho chceme umístit a je dána velikostí třmínků. Ideální řešení je jedna velikost kostry. Důležité je zajistit minimální krytí výztuže betonem. Výrobce POROTHERM uvádí min. krytí u železobetonového věnce 20 mm.

Předmět kontroly: *Výztuž*

Rozmístění výztužných KARI sítí provádět po celé ploše stropu. Zajišťuje se minimální krytí 20 mm. Pro osazení ve správné výšce použijeme distanční. Nepoužívat měkké podložky. Síť navzájem překládat minimálně o 2 řady ok a navzájem provázat vázácím drátem. Po položení sítí provázat s věncem a případně i s POROTHERM nosníky.

Předmět kontroly: *Příprava na betonáž stropu*

Důležité je načasování betonáže – počasí. Kontrola konzistence dovezené směsi. Pracovní pomůcky a stroje – ocelové hrábě, lopaty, zednické lžíce, vibrační lištu, ponorný vibrátor nebo nivelační přístroj a lať.

Předmět kontroly: *Podpory nosníků a vložek*

- Dřevěné;
- Ocelové.

Kontrolují se podpory: Dřevěné (min. 8 cm) nebo ocelové podpory, dřevěné klínky (šířky 10 cm), několik rovných trámů (10*10 cm), desky na zavětrování a podložení podpor.

Hlavním faktorem, který ovlivňuje velikost podpěr je:

- hmotnost stropu - váha nosníků + vložek + betonu

- výška podpěr a především
- kvalita dřevěných stojek.

U stropů používáme smrkovou kulatinu o nejmenším průměru minimálně 8 centimetrů a v osových vzdálenostech 1,1 m. Při větších osových vzdálenostech se používá větší průměr. Neměl by se používat nekvalitní materiál nebo křivé podpěry.

Předmět kontroly: *Betonová směs*

Vstupní kontrola betonu dle Průkazní zkoušky pevnosti betonu a jeho konzistence. Zkoušky dělíme na destruktivní a nedestruktivní. Do nedestruktivních patří zkoušky pevnosti v tlaku, krychelná pevnost, válcová a hranolová pevnost. Pevnost v tahu prostém a příčném, který se zkouší na krychlích, válcích a ohybem. Další metodou jsou nedestruktivní metody. Mechanické zkoušky, dynamické, radiometrické a tenzometrické zkoušky. Výsledek zkoušek musí vyhovět technickým požadavkům na čerstvý a ztvrdlý beton a příslušným normám:

- ČSN EN 206-1
- ČSN ISO 1920
- ČSN EN 13670-1
- ČSN 73 23 10
- ČSN 73 24 00

Předmět kontroly: *Zabetonování*

Začínáme betonovat budoucí věnce, nosníky a samotnou desku nad MIAKO vložkami. Po zabetonování části stropu do požadované výšky nastartovat vibrační lištu a urovnat s ní plochu betonu.

Předmět kontroly: *Ošetřování zabetonovaných částí*

Ošetřování spočívá v kropení betonové desky vodou. Beton musí být stále vlhký. Nejčastěji prvních 28 dní po zabetonování stropu. V tuto dobu dochází k největšímu nárůstu pevnosti betonu. Ve velmi teplých dnech musíte navíc zabránit odpařování vody, za pomoci rohoží nebo koberců.

Předmět kontroly: *Rovinnost stropu*

Strop můžete začít realizovat až po vyzdění nosných stěn do jednotné výškové úrovně. Rovinatost spodního líce stropu se odvíjí od základové desky, která by měla být co nejvíce rovná. Rovného stropu dosáhnete použitím rovných trámů na podporu stropu.

Skutečné provedení:

Předmět kontroly: *Geometrie*

V této fázi se přeměří rozměry a rovinnost vyzděných stěn pomocí 2m latě ve finálním provedení. Odklon povrchů od svislice je měřen na výšku patra (3-4m) s odchylkou maximálně 10 mm a na celou výšku objektu s 30 mm maximálního odklonu.

Předmět kontroly: *Závěrečné shrnutí KZP*

Slouží jako seznam vyznačených odchylek od projektové dokumentace a předepsaných tolerancí. K vypořádání se zvláště přikládá papír, kde se vše zaznamená a následně navrhnou potřebná opatření.

3.6 Shrnutí

Na vzorových příkladech stavebních činností se ukázalo využití kontrolního a zkušebního plánu v praxi. Jeho aplikace je zásadní pro dodržení kvality stavebních konstrukcí.

Při použití plánu kontrol je důležité přesně postupovat dle seznamu základních požadavků. Nesmí se podcenit samotná příprava před konkrétní činností. Špatně připraveným podkladem dochází k rychlému projevení vad. Například u omítek se projeví špatnou přídržností nebo při vyztužení omítky, kde podklad je nerovný, síťovina prosvítá nad vrchní vrstvou omítky a výsledný pohled na stěnu je s viditelným zakřivením.

Při špatné konzistenci betonu, dochází k jeho porušení, nesplní své požadavky, na které byl navržen. Může dojít k destrukci materiálu a tím i ohrožení života osob, které se v dané stavbě nacházejí.

Prováděním pravidelných zkoušek dle plánu kontrol, požadovaných norem a technických podkladů, se těmto vadám snadno zabrání hned v počátku realizace. Vznikne-li zmíněná vada, porušení nebo je použit jiný materiál, než je v projektové dokumentaci, musí se o všem udělat záznam do stavebního deníku, nebo do protokolu, kde se vše sepíše, odůvodní a v případě schválení se podepíše příslušnými zástupci organizace nebo investorem. Protokol je samostatný papír, který se uchovává spolu s kontrolním a zkušebním plánem. Slouží jako podklad pro další realizace staveb s účelem zamezit opakovaným vadám stavebních konstrukcí.

Pro vznik KZP bylo použito již jmenovaných podkladů, které se lišily svou strukturou i obsahem. Některé z nich nebyly komplexní. Kontrolní a zkušební plán od firmy SWIETELSKY stavební s.r.o. se nejvíce zaměřuje na práce a konkrétní postupy, dále popisuje četnost, odpovědné osoby a druh záznamu, který je výsledkem kontroly. Podklady byly na konkrétní bytové a skladovací objekty. Obsahovaly celý proces od zemních prací, zdění, zdravotně technického zařízení až po komunikace a zpevněné plochy. Posledním záznamem v dokumentu je výstupní kontrola.

Další podklady poskytla firma WEBER, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., která se zaměřuje pouze na konkrétní činnosti a to na montáže kontaktního zateplovacího systému weber therm, které je v souladu s ČSN 73 29 01 – Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS). Zaměřením se na jednu část ze stavebního procesu bylo docíleno, že plán kontrol byl velmi rozsáhlý a podrobně rozpracovaný. Ale chyběl v něm odkaz, kdo a jak často kontrolu provádí. Bohužel pro zde vytvořený kontrolní a

zkušební plán byl použit jen z části na zmiňované montáže kontaktního zateplovacího systému.

Příkladem vyhotovení kontrolního a zkušební plánu firmy CONTEC, byl příklad KZP do nabídkového řízení pro výstavbu areálu. Seznam a předmět jednotlivých prací byl velmi podrobný, obsahoval název činnosti, předmět kontroly, odpovědnou osobu s odkazem na zápis, dokladu s příslušným provedením kontroly dle ČSN. Bohužel neobsahoval popis četnosti kontrol a samotný podrobnější popis prováděných prací a jejich kontrol.

Z těchto podkladů byl vytvořen nový vzorový kontrolní a zkušební plán, který obsahuje všechny potřebné údaje pro kontrolování stavebních prací.

Celkově je obsah kontrolního a zkušební plánu rozdělen do třech základních částí. Přípravná fáze se zabývá převzetím staveniště, podkladu, materiálů, zaměření konstrukcí na stavbě apod.. Poté proces přechází do fáze realizace, kde se provádějí jednotlivé stavební činnosti (zdění, obkládání, betonování, atd.). Zde je kladen velký důraz na kontrolu během realizace. V poslední fázi skutečného provedení se hodnotí stavba jako celek, její finální vzhled a odchylky od projektové dokumentace. Odlišnosti se zapisují do protokolu o skutečném provedení, který se ke kontrolnímu a zkušebnímu plánu přikládá samostatně. V protokolu se řeší vzniklé odchylky, vady a následně se zapisuje jejich řešení oprav. Záznam musí být podepsán zodpovědnou osobou (mistrem, stavbyvedoucím, TDI, atd.).

4 Závěr

V diplomové práci byl podrobně popsán management kvality, který se řídí směrnicí ČSN EN ISO 9001:2009, dále pak plán kontrol a zkoušek na jednotlivé části stavebních procesů.

Kontrolní a zkušební plán (KZP) je jedním z nástrojů řízení kvality ve stavební firmě. KZP slouží pro kontrolu jednotlivě prováděných prací na stavbě. Každá firma si ho upravuje podle svých potřeb a požadavků, ale vždy by měl obsahovat, co se má kontrolovat, kdo kontrolu provádí, způsob kontroly, datum kontroly a její výsledek. Určuje povolené odchylky při výstavbě dle příslušných norem a technických podkladů. Při nedodržení zmiňovaných zásad mohou vznikat vady, které je nutno včas odstranit, aby bylo možno pokračovat dále ve výstavbě. Při realizaci by k těmto vadám nemělo docházet, proto je důležité je v začátcích eliminovat správným dodržováním technologických postupů, projektové dokumentace a příslušných norem. Zhotovení KZP je celkem pracné, protože je nutné pro správné provedení kontroly znát příslušné normy ČSN a technologické postupy k jednotlivým pracím.

Pro rychlé zpracování lze využít software (např. CONTEC, FMEA), který pomocí databáze ukládá plány, které dále slouží jako podklad pro nové stavby, případně lze použít připravené formuláře v programu Microsoft Office Word a Excel). Pro sestavování KZP na konkrétní stavbu, mají firmy obvykle zpracovanou databázi kontrol a zkoušek pro jednotlivé druhy prací, které jsou pro danou stavbu sestavovány a upravovány podle aktuálních podmínek.

Podkladem pro tvorbu vzorového kontrolního a zkušebního plánu byly dokumenty od firmy SWIETELSKY stavební s.r.o., WEBER, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s. a CONTEC, které ale nebyly komplexní, nebo byly vytvořeny pouze pro úzký okruh prací.

Na vzorových příkladech (stěny, stropy, obklady a dlažby) bylo blíže specifikováno, jak kontrolní plán použít. Formulář obsahuje přesný postup a sled prací, metody provádění, přípustné odchylky, technické normy, odpovědnou osobu za provedené práce s podpisem a určuje, jaký záznam z jednotlivých kontrol bude pořízen.

KZP je zpracován v dostupném tabulkovém editoru Microsoft Office Excel. Jednotlivé listy jsou číslovány a pojmenovány příslušnou činností podle seznamu HSV a PSV. Některé činnosti se dále dělí na dílčí práce. Každý KZP obsahuje v úvodu listu hlavičku, kde se vyplňují údaje o stavbě, místě, může být zapsán i investor a firma. Dále u některých stavebních procesů formulář obsahuje požadované klimatické podmínky pro provádění.

Následně popisuje jednotlivé činnosti pro kontrolování prací ve výstavbě. Důležité je, aby kontroly prováděla zkušená a oprávněná osoba, která je dle kontrolního a zkušebního plánu za provedené dílo odpovědná. Ta provede kontrolu a následně zapíše její výsledek do příslušného protokolu nebo do stavebního deníku.

Cíl práce byl splněn vytvořením vzorových kontrolních a zkušebních plánů pro pozemní stavby. Na nich je názorně předvedeno a popsáno možné využití KZP v praxi na reálných stavbách. Důležité je aktualizovat kontrolní a zkušební plán na každou konkrétní stavbu, aby se zamezilo případným chybám ve výstavbě. Následkem toho se zajistí využití pouze plánovaných nákladů na stavbu, které by se v případě špatného vedení stavby nebo nevhodného provedení stavebních částí s následkem vzniku vad zvyšovaly.

Přínosem práce bylo vyhotovení vzorového kontrolního a zkušebního plánu pro využitelnost ve stavební praxi. Struktura KZP, byla vytvořena na základě předem stanovených požadavků firmy SWIETELSKY stavební s.r.o. Obsah je podrobný, nezaměřuje se na stavbu jako celek, ale řeší její dílčí stavební činnosti (profese), a proto KZP může sloužit jako podklad i pro jiné stavební firmy, které dosud nemají vytvořen vlastní kontrolní a zkušební plán.

Seznam literatury

Audit kontrolního plánu [online]. [citováno 2010-05-23].

Dostupná z: <http://www.pro-fair.cz/cs/audit-kontrolniho-planu/>

Audit kontrolního plánu [online]. [citováno 2014-05-14].

Dostupná z: http://www.bureauveritas.cz/wps/wcm/connect/bv_cz/local/home/news/press-releases/iso9001-revize

ČESKO. ČSN EN ISO 9001 z roku 2009 Management kvality. Dostupný také z: <http://www.cqs.cz/Normy/CSN-EN-ISO-90012009-Management-kvality.html>.

ČESKO. ČSN EN 13018 z roku 2002. Nedestruktivní zkoušení – Vizuální kontrola – Všeobecné zásady. Dostupný také z: <http://shop.normy.biz/detail/63418>.

FAKULTA STAVEBNÍ. *Seminární a školní práce* [online]. 2008 [citováno 2009-6-23]. Dostupná z: http://zarj1.sweb.cz/plan_jakosti_Bohacova_word.pdf

FMEA a Kontrolní plány [online]. [citováno 2009-05-23].

Dostupná z: HENKE, P.. *FMEA a risk management*. [online]. [citováno 2012-02-12]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=51>

HENKE, P.. *FMEA a risk management*. [online]. [citováno 2012-02-12].

Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=51>

CHALOUPKA, Jiří. *Obsah kontrolního a zkušebního plánu 2008*. 2008.

IMLER, K. *Strategické systémy kvality*. USA: American Society for Quality, 1980. ISBN: 978-80904156-0-7

K tvorbě kontrolních a zkušebních plánů dle modelu realizace stavby [online]. [citováno 2007-05-04]. Dostupná z: <http://technologie.fsv.cvut.cz/veda-a-vyzkum/odborne-clanky/k-tvorbe-kontrolnich-a-zkuseb-planu-dle-modelu-realizace-stavby>

Mechanický odtrhoměr [online]. [citováno 2013-23-10].

Dostupná z: <http://www.proinex.cz/mechanicky-odtrhomer-comtest-op1-p20.html>

Moderní prvky ve zhutňování zemin [online]. [citováno 2004-03-07].

Dostupná z: <http://stavebni-technika.cz/clanky/moderni-prvky-ve-zhutnovani-zemin/>

OVMT, Odborné vzdělání s moderní technikou. *Tolerance tvaru 2002*. 2002. Dostupný také

z: http://www.sssebrno.cz/files/ovmt/mereni_a_kontrola__tvaru.pdf

PDCA cyklus [online]. [citováno 2012-04-24]. Dostupná

z: <http://www.stavebnitechnologie.cz/rservice.php?akce=tisk&cisloclanku=2002092401>

PLK [online]. [citováno 2009-20-10].

Dostupné z: <http://search.seznam.cz/?q=PLK+pl%C3%A1n+kontrol&sourceid=szn-HP&sgId>

PROINEX. *Technický list*. Praha., 2008. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně.

QEMS [online]. [citováno 2010-3-7]. Dostupné z: http://www.qems.cz/iso-systemy-managementu/poradenstvi-iso9001?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=A44 Kvalita procesu

SHIGERU, Mizuno. *Řízení jakosti*. Praha: Nakladatelství Victoria Publishing a.s., 1988. ISBN: 80-85605-38-4.

Sledování stavu ocelové výztuže pomocí metody měření elektrického odporu [online]. [citováno 2012-08-10]. Dostupná z: <http://www.konstrukce.cz/clanek/sledovani-stavu-ocelove-vyztuze-pomoci-metody-mereni-elektrickeho-odporu/>

Slovník pojmů – zkoušení betonu [online]. [citováno 2007-01-05].

Dostupná z: <http://www.ebeton.cz/pojmy/zkouseni-betonu>

Slovník pojmů – zkoušení betonu [online]. [citováno 2007-01-05].

Dostupná z: <http://www.ebeton.cz/pojmy/sednuti-kuzele>

Systém managementu jakosti ISO 9000:2000 [online]. [citováno 2007-10-14]. Dostupná z: <http://www.vlastnicesta.cz/clanky/system-managementu-jakosti-iso-9001-2000/>

Systém managementu kvality (QMS) [online]. [citováno 2007-10-14]. Dostupná z: <http://www.tzus.cz/certifikace-systemu-managementu/certifikace-systemu-managementu>

TOMÁNKOVÁ, J., D., ČÁPOVÁ. *Management staveb*. Praha: Nakladatelství FinEco, 2013. ISBN: 978-80-86590-12-7.

VĚRNÝ, Luboš. *Podpora jakosti ve stavebnictví*. Brno., 2008. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně.

Vizuální kontrola [online]. [citováno 2007-01-15].

Dostupná z: <http://www.tlakinfo.cz/t.py?t=2&i=1359>

Zkušebnictví a řízení jakosti staveb [online]. [citováno 2009-05-23].

Dostupná z: http://zarj1.sweb.cz/plan_jakosti_Bohacova_word.pdf

Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obrázek 1: Procesní model systému managementu kvality | 2 |
| Obrázek 2: Kvalita výrobku | 3 |
| Obrázek 3: PDCA cyklus - metoda stálého koloběhu aktivit..... | 5 |
| Obrázek 4: Princip zlepšování kvality..... | 10 |
| Obrázek 5: Software FMEA..... | 16 |
| Obrázek 6: Sednutí kužele (Abrams) | 29 |
| Obrázek 7: Zkouška betonu v prostém tahu | 29 |
| Obrázek 8: Zkouška betonu v příčném tahu..... | 30 |
| Obrázek 9: Zkouška betonu v tahu za ohybu | 30 |
| Obrázek 10: Zkouška pevnosti betonu v tlaku | 31 |
| Obrázek 11: Nedestruktivní zkouška - Schmidtovo kladívko..... | 31 |
| Obrázek 12: Realizace zárubně | 44 |

Seznam tabulek

| | |
|--|----|
| Tabulka 1: Formulář pro zadání plánu kontrol (PLK) | 17 |
| Tabulka 2: Formulář pro zadání plánu jakosti (PLJ)..... | 18 |
| Tabulka 3: Formulář plánu kontrol | 19 |
| Tabulka 4: Formulář záznamu provedených kontrol | 19 |
| Tabulka 5: Plán kvality na stavbu | 21 |
| Tabulka 6: Kontrolní a zkušební plán pro zděné konstrukce | 39 |
| Tabulka 7: Kontrolní a zkušební plán pro dlažby a obklady..... | 48 |
| Tabulka 8: Limitní odchylky místní rovinnosti..... | 51 |
| Tabulka 9: Pevnost v tahu za ohybu a přídržnost malt pro omítky..... | 52 |

Seznam příloh

- Příloha 1: 51810 - Základová spára
- Příloha 2: 51810 – Zemní práce
- Příloha 3: 518131 – Základové pasy
- Příloha 4: 518131 – Základová deska
- Příloha 5: 51814 – Monolitické konstrukce
- Příloha 6: 51814 – Stropní konstrukce
- Příloha 7: 51814 – Železobetonové konstrukce
- Příloha 8: 51815 – Zděné konstrukce
- Příloha 9: 51816 – Prefabrikované konstrukce
- Příloha 10: 51817 – Ocelové konstrukce
- Příloha 11: 51818 – Střešní plášť
- Příloha 12: 518190 - Zateplení
- Příloha 13: 51820 – Izolace proti vodě (Asfaltové pásy)
- Příloha 14: 51820 – Izolace proti vodě (Polyethylenové fólie)
- Příloha 15: 51820 – Izolace proti vodě (Nátěry)
- Příloha 16: 51820 – Tepelné izolace
- Příloha 17: 518211 – Sádrokartonové konstrukce
- Příloha 18: 51822 - Podlahy
- Příloha 19: 518221 – Dlažby a obklady
- Příloha 20: 518231 - Omítky
- Příloha 21: 518232 - Malby
- Příloha 22: 518233 - Nátěry
- Příloha 23: 518226 - Potěry
- Příloha 24: 518241 - Okna
- Příloha 25: 518244 - Dveře
- Příloha 26: 518272 – Klempířské konstrukce
- Příloha 27: 518274 – Sbíjené vazníky
- Příloha 28: 518275 – Zámečnické konstrukce