

**ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

**FAKULTA  
STAVEBNÍ  
KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB**



**BAKALÁŘSKÁ  
PRÁCE**

**PLÁN KONTROL ZKOUŠEK PRO  
PROVÁDĚNÍ HRUBÝCH PODLAH**

**2021**

**JAN  
ŽĎÁRSKÝ**

**VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:  
ING. LINDA VESELÁ, PH.D.**

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Žďárský</u>	Jméno: <u>Jan</u>	Osobní číslo: <u>478641</u>
Zadávací katedra: <u>Katedra technologie staveb</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Příprava, realizace a provoz staveb</u>		

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: <u>Plán kontrol zkoušek pro provádění hrubých podlah</u>	
Název bakalářské práce anglicky: <u>Test inspection plan for the implementation of subfloor</u>	
Pokyny pro vypracování: 1) Rešerše podkladů k problematice kontrol, zkoušek a měření hrubých podlah v rámci kontroly kvality prováděných prací 2) Analýza podkladů 3) Rozdělení a popis jednotlivých typů hrubých podlah a stanovení kvalitativních požadavků na ně 4) Zpracování návrhu plánu kontrol, zkoušek a měření pro jednotlivé typy hrubých podlah	
Seznam doporučené literatury: Technické normy ČSN (ČSN 74 4505), Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, Zákon č. 89/2012 Sb. občanský zákoník	
Jméno vedoucího bakalářské práce: <u>Ing. Linda Veselá, Ph.D.</u>	
Datum zadání bakalářské práce: <u>15.2.2021</u>	Termín odevzdání bakalářské práce: <u>16.5.2021</u> <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<i>Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.</i>	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

### **Prohlášení**

**Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.**

**V Praze 14.5.2021**

**Jan Žďárský**

### **Poděkování**

Rád bych poděkoval Ing. Lindě Veselé, Ph.D., za odborné vedení, vstřícný přístup, konzultace a poskytnuté rady v průběhu zpracování bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval rodině za podporu během studií.

## **Anotace**

### **Plán kontrol zkoušek pro provádění hrubých podlah**

Obsahem bakalářské práce je pojednání o hrubých podlahách, jejich typech a způsobech správného provádění. Teoretická část práce pojednává o požadavcích, kontrolách a způsobech provedení těchto kontrol a dalších souvisejících oblastech spojených s realizací podlahových konstrukcí. Upozorňuje na úskalí, na které se musí brát v průběhu realizace zřetel, aby nedošlo ke špatnému plnění práce a předešlo se zbytečným problémům v realizaci. Dále popisuje jednotlivé požadavky osob, které se zúčastnili výstavby. Výsledkem práce jsou získané zkušenosti v problematice hrubých podlah a typový kontrolní a zkušební plán, který lze využít při realizaci hrubé podlahy.

### **Klíčová slova**

hrubá podlaha, kontrolní a zkušební plán, povinnost, zkouška, kvalita

## **Anotation**

**Test inspection plan for the implementation of subfloor**

The purpose of this bachelor thesis is about subfloors and their types, ways of performing properly. The theoretical part of the work deals with the requirements, controls and methods of carrying out these checks and other related areas related to the implementation of floor structures. It draws attention to the weaknesses that must be taken into consideration during implementation in order to avoid poor performance of the work and unnecessary implementation problems. The bachelor thesis also describes the requirements of those involved in the construction. The work result is to gained the experience in the field of subfloors and a type control and test plan that can be used in the implementation of subflooring.

## **Key words**

**subfloor, inspection and test plan, responsibilities, exam, quality**

<b>Obsah</b>	
<b>Úvod</b> .....	<b>8</b>
<b>1 Definice základních pojmů</b> .....	<b>9</b>
1.1 Hrubá podlaha .....	10
1.2 Plovoucí podlaha .....	11
1.3 Roznášecí vrstva .....	11
1.3.1 Lehká podlaha.....	11
1.3.2 Těžká podlaha.....	12
<b>2 Kontrolní a zkušební plán</b> .....	<b>13</b>
2.1 Obsah KZP .....	13
2.2 Kontrolní metody.....	14
<b>3 Fyzikální vlastnosti a požadavky</b> .....	<b>15</b>
3.1 Tepelně technické požadavky .....	15
3.2 Akustické vlastnosti .....	16
<b>4 Práva a povinnosti osob podílejících se na realizaci</b> .....	<b>19</b>
<b>5 Technické požadavky na provádění hrubých podlah</b> .....	<b>25</b>
5.1 Obecné kontroly pro realizaci podlahy .....	25
5.1.1 Kontrola dokladů subdodavatele.....	25
5.1.2 Kontrola bezpečnosti práce .....	25
5.1.3 Kontrola použitých materiálů .....	25
5.1.4 Kontrola předloženého technologického postupu.....	26
5.1.5 Kontrola tloušťky vrstev podlahy .....	26
5.2 Stavební připravenost.....	26
5.2.1 Kontrola podkladu .....	26
5.2.2 Kontrola provedení hydroizolační vrstvy.....	27
5.2.3 Kontrola úplnost a neporušenosti všech rozvodů .....	27
5.2.4 Výšková kontrola provedených rozvodů .....	28
5.3 Realizace.....	28
5.3.1 Realizace izolační vrstvy .....	28
5.3.1.1 Kontrola obvodových pásků.....	28
5.3.1.2 Kontrola pokládky kročejové / tepelné izolace .....	28
5.3.1.3 Kontrola tloušťky izolačních materiálů.....	29
5.3.2 Realizace roznášecí vrstvy litých podlah .....	30
5.3.2.1 Kontrola rovinnosti teplovodních rozvodů.....	30
5.3.2.2 Kontrola separační vrstvy .....	30
5.3.2.3 Kontrola vyztužení.....	30

5.3.2.4	Kontrola teploty prostředí .....	31
5.3.2.5	Rozlivová zkouška litých potěrů .....	31
5.3.2.6	Kontrola ukládání potěru .....	32
5.3.2.7	Kontrola tloušťky lité (těžké) podlahy .....	33
5.3.2.8	Kontrola spár .....	35
5.3.2.9	Kontrola přímosti spár .....	37
5.3.3	Realizace roznášecí vrstvy montovaných podlah .....	38
5.3.3.1	Kontrola pokládky montované lehké podlahy .....	38
5.3.3.2	Kontrola tloušťky montované (lehké) podlahy .....	38
5.4	Dokončená fáze .....	38
5.4.1	Kontrola odchylky sklonu podlahy .....	38
5.4.2	Kontrola místní rovinnosti roznášecí vrstvy .....	38
5.4.3	Kontrola celkové rovinnosti .....	41
5.4.3.1	Celková rovinnost podlah v obytných místností .....	41
5.4.3.2	Celková rovinnost průmyslových podlah .....	41
5.4.4	Kontrola mechanické odolnosti a stability .....	43
5.4.4.1	Občanské a bytové podlahy .....	43
5.4.4.2	Průmyslové podlahy .....	44
5.4.5	Charakteristika viditelného povrchu .....	45
5.4.6	Závěrečné shrnutí KZP .....	45
Závěr .....		46
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....		47
SEZNAM OBRÁZKŮ .....		50
SEZNAM TABULEK .....		51
SEZNAM PŘÍLOH .....		52



## **Úvod**

Cílem mé bakalářské práce je vytvoření podrobného návrhu zkušebního a kontrolního plánu pro jednotlivé typy hrubých podlah. Kontroly jednotlivých kroků provádění podlah jsou nezbytné pro docílení finálního produktu náležité kvality a předpokládaných užitných vlastností. V bakalářské práci blíže rozeberu technické požadavky, které se týkají hrubých podlah z normy ČSN 74 4505 – Podlahy. Společná ustanovení.

V první části přiblížím základní pojmy týkající se podlah a s nimi spojené základní druhy. Dále se zmíním o tom, co je to kontrolní a zkušební plán a k čemu se využívá, co obsahuje a v jaké fázi realizace se vytváří. Kontrolní a zkušební plán je důležitým dokumentem nejen v průběhu přípravy stavby, ale současně i v průběhu její realizace, určuje povolené odchylky dle příslušných norem a technických podkladů.

Poté se zaměřím na fyzikální vlastnosti podlah a s nimi spojené požadavky. Teplené a akustické mosty v podlahovém souvrství ovlivňují komfort spojený s pobytem v místnosti či budově, a tudíž jsou velmi důležité a je třeba se na ně zaměřit.

V poslední a stěžejní části teoretického oddílu jsou zpracovány podrobné popisy kontrol a zkoušek včetně technických požadavků hrubých podlah. U každé z nich je podrobněji popsáno, co je předmětem kontroly, jaké jsou základní požadavky, jak se daná kontrola provádí a jaké jsou vhodné metody pro jejich snadnější kontrolu.

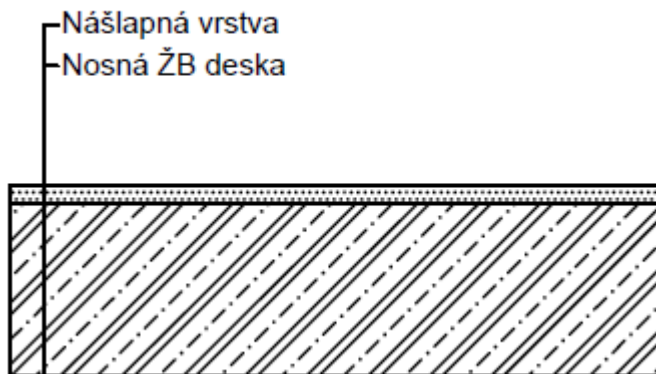
V praktické části této práce je hlavním cílem vytvoření kontrolního a zkušebního plánu k vybrané hrubé podlaze. Plán kontrol a zkoušek je zpracován v programu Microsoft Office – Excel podle aktuálně platných norem a technických a technologických předpisů.

## 1 Definice základních pojmů

Na začátku mé práce popisuji, co je to podlaha, z čeho se skládá a jak lze definovat použité pojmy. V první řadě bychom si měli rozdělit podlahy na dva základní celky, podle toho, jak je rozlišuje norma ČSN 74 0545 – Podlahy. Společná ustanovení. Každý z těchto druhů má odlišné technické požadavky a s tím spojené technologické postupy realizace. Prvním celkem jsou podlahy v bytové a občanské výstavbě a druhým celkem jsou průmyslové podlahy.

Ve zkratce lze obecně říct, že průmyslová podlaha se odlišuje svojí velkoplošnou rozlohou, která má zatížení větší než  $5 \text{ kN/m}^2$ , a která je současně pojížděna jakýmkoli typem přepravního nebo manipulačního prostředku, jehož užitná nosnost je  $10 \text{ kN}$  nebo větší. Jedná se o podlahu, která musí splňovat velmi přísné požadavky na pevnost z hlediska vyššího zatížení. Je zatěžovaná jak statickým, tak dynamickým působením vlivem pojíždění ve skladových halách, garážích či jiných větších objektech.

Na rozdíl od obytné či administrativní budovy má převážně jednodušší podlahové souvrství (viz obrázek 1), které se skládá z nosné železobetonové konstrukce a nášlapné povrchové vrstvy.



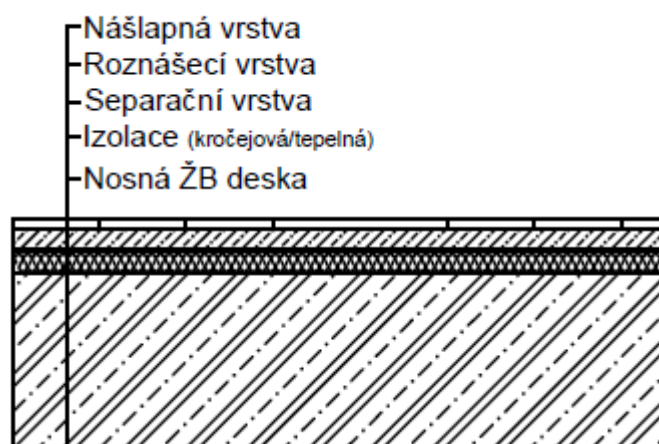
**Obrázek 1** Typická skladba průmyslové podlahy

Zdroj: Vlastní tvorba

Na podlahy v občanské a bytové výstavbě jsou kladeny zvýšené požadavky spíše na estetiku, akustiku a tepelně technické vlastnosti, a proto mají složitější skladbu. Sekáváme se s nimi každý den a velmi ovlivňují naše vnímání prostoru. Skladbu těchto podlah lze pro lepší pochopení rozdělit na dvě části a těmi jsou hrubá podlaha a nášlapná čistá finální vrstva. Hrubou podlahu lze dále obecně dělit na izolační vrstvu a roznášecí vrstvu.

Jelikož je problematika týkající se kontrol celého souvrství podlah velmi rozsáhlá a složitá, budu se ve své práci zabývat pouze částí hrubých

podlah. Hrubá podlaha, jak jsem již psal, začíná roznášecí vrstvou, která má za funkci rovnoměrně roznášet zatížení z vrchní části podlahy na izolaci. Pod touto vrstvou se nachází separační vrstva, dále kročejová a tepelná izolace, které tvoří již zmiňovanou izolační vrstvu (viz obrázek 2). Nosná konstrukce podlahy či stropu nebo základové desky už není řazena do hrubé podlahy. Hrubá podlaha vytvořená na stropní konstrukci se od podlahy uložené na terénu (základové desce) liší především tloušťkou tepelné izolace a podkladními vrstvami hrubé podlahy.



**Obrázek 2** Typická skladba obytné / občanské podlahy

Zdroj: Vlastní tvorba

I když to možná na první pohled nevypadá, průmyslová podlaha je z hlediska všech předepsaných požadavků složitější. V této práci se o ní zmíním pouze okrajově a budu se převážně věnovat více hrubým podlahám v občanské výstavbě.

Obecně má hrubá podlaha předem stanovené a požadované akustické a tepelné vlastnosti, které musí splňovat. Tyto požadavky převážně obstarávají vrstvy, které nejsou na první pohled ve skladbě vidět, a přesto tvoří nedílnou součást podlahy, bez které by podlaha nefungovala.

### 1.1 Hrubá podlaha

Pojem hrubá podlaha je velmi široký pojem, který nelze jednoznačně určit a popsat. Laicky řečeno se jedná o souvrství mezi nosnou a nášlapnou vrstvou. Tímto si ale dále můžeme klást otázku, čím je definovaná nosná část podlahy a stejně tak, co je to nášlapná vrstva. A takto by se mohly případné otázky v průběhu práce kupit, tudíž považuji za důležité si v první řadě krátce ujasnit a představit pojmy, se kterými v této práci budu pracovat.

Podlahové souvrství hrubé podlahy tvoří, jak jsem se již zmínil v úvodu, roznášecí a izolační vrstva. Jedná se o podklad pro pokládku nášlapné vrstvy, tu tvoří finální vrstva, kterou nejčastěji tvoří koberec, dřevo nebo keramická dlažba dle využití dané místnosti.

Existuje mnoho druhů hrubých podlah, ale nejjednodušším způsobem, jak rozdělit hrubé podlahy, je podle použitých materiálů ve skladbě a s nimi spojenými technologiemi.

Z konstrukčního hlediska lze podlahy rozdělit na těžké a lehké plovoucí podlahy. Obě tyto varianty mají své výhody a nevýhody při jejich použití.

## **1.2 Plovoucí podlaha**

V dnešní době se nejčastěji setkáváme s realizací podlahy, která v sobě skrývá pojem plovoucí podlaha. Proto nejprve vysvětlím, co znamená její název, protože si každý pod tímto pojmem může představit trochu něco jiného.

Často si člověk pod pojmem plovoucí podlaha představí finální laminátovou či dřevěnou podlahu. Správným vysvětlením pro pojem plovoucí podlaha je fakt, který je založený na principu separace nosné konstrukce od vyrovnávací vrstvy vhodným materiálem, kterému se říká izolace (Podlahy PROFI 2020). Separačním materiálem jsou v tomto případě například tužší minerálně vláknité desky nebo desky z pěnového polystyrenu, čímž lze dosáhnout a splnit normové hodnoty kročejové neprůzvučnosti.

Jelikož podrobný popis všech souvrství v podlahové konstrukci by byl na samostatnou práci, tak v této části zkráceně nastíním, jaké jsou varianty provedení vybraných vrstev pro lepší pochopení celé problematiky spojené s kontrolami a zkouškami hrubých podlah.

## **1.3 Roznášecí vrstva**

Roznášecí vrstva přenáší bodové zatížení do plošného. Existují dvě možnosti konstrukčního provedení, jak může být realizovaná. Podle provedení této vrstvy se dělí na lehké a těžké podlahy.

### **1.3.1 Lehká podlaha**

Do skupiny lehkých plovoucích podlah patří konstrukce, jejichž plošná hmotnost je vyšší než  $15 \text{ kg/m}^2$  ale nižší než  $75 \text{ kg/m}^2$ . Lehká podlaha (též nazývaná suchá podlaha) je zhotovena bez použití mokrých procesů.

Hlavním rozdílem je roznášecí vrstva, která je zpravidla tvořena z velkoplošných materiálů na bázi dřeva (OSB desky, překližky, cetris desky apod.) nebo na bázi sádrovláknitých a sádrokartonových desek, které jsou mezi sebou spojeny polodrážkou a na tuto vrstvu lze následně přímo klást finální podlahovou krytinu.

Výhodou montované vrstvy je menší tloušťka a s tím spojená menší hmotnost. Druhou výhodou je fakt, že se jedná o suchý proces, tudíž bez použití vody, čímž nevnášíme dodatečnou vrstvu do podlahového souvrství.

Pokud je ovšem podlaha nerovná, vyrovná se pomocí samonivelační stěrky a v případě větších nerovností pomocí vyrovnávacího podsypu.

Lehké podlahy se realizují nejčastěji v dřevostavbách, u kterých je vnášení vlhkosti do stavby nežádoucí. Nejsou vhodné ani do vlhkých míst nebo míst s nadměrným zatížením, jako je garáž, koupelna, WC místnost či prádelna. Lehké podlahy izolují dobře tepelně, nikoli však akusticky.

### **1.3.2 Těžká podlaha**

Realizace těžkých plovoucích podlah patří v současnosti mezi nejčastější konstrukční řešení podlah. Do této kategorie můžeme zařadit podlahy, jejichž plošná hmotnost je větší než 75 kg/m<sup>2</sup>. Při realizaci těžké podlahy jsou použity mokré procesy. Těžká podlaha je zhotovena z betonu či z litých potěrů, které mohou být na bázi síranu vápenatého (anhydritu) nebo cementu. Jedná se o materiál s vyšší hmotností, který je z hlediska akustiky vhodný pro konstrukci plovoucích podlah. Po aplikování anhydritu či betonu na kročejovou izolaci se vytvoří skladba podlahy, která velmi dobře tlumí hluk vznikající chůzí a pádem předmětů na podlahu. Výhodou litého potěru je rychlost pokládky (vysoký výkon pokládky) a vrstva je ve většině případů samonivelační, čímž odpadá nutnost hutnit a dosahovat požadované nivelace. Oproti tomu má potěr ze zavlhlé směsi nižší obsah vody, ale je to bohužel na úkor zpracování, následného hutnění a hlídání požadované rovinnosti. Některé typy těžkých podlah lze použít i do míst se zvýšenou vlhkostí a díky vysoké tepelné vodivosti se více hodí pro podlahy s podlahovým vytápěním.

## **2 Kontrolní a zkušební plán**

Kontrolní a zkušební plán (dále zkr. KZP) je podkladem pro zajišťování kvality na stavbě. Kontrolní a zkušební plán určuje druh zkoušek, jejich četnost, způsob provedení a následného dokumentování. Popisuje odpovědnost a další nezbytné údaje, související s kontrolní a zkušební činností. Zhotovitel stavby by měl před začátkem její realizace předložit technickému dozoru investora (zkr. TDI) kontrolní a zkušební plán, který je vytvořený přímo pro danou stavbu na základě všech činností se stavbou spojených.

Kontrolní a zkušební plán je dokument, který je zpracován v rámci výrobní přípravy samostatně na každou stavbu a je nedílnou součástí při realizaci stavby. Každá firma si ho upravuje podle svých potřeb, ale vždy obsahuje popis všech potřebných vstupních, průběžných a výstupních kontrol kvality realizované stavby, druhy zkoušek, četnost a způsob provedení. Obsahuje všechny potřebné údaje o kontrole, počínaje popisem kontrolních požadavků, kdo kontrolu provádí a za jakých podmínek. Dále zahrnuje, s jakou četností by se měly kontroly provádět a jakých výsledků by se mělo dosáhnout, včetně povolených odchylek. Kritéria kvality se opírají o současné a platné technické normy. Kvůli těmto požadavkům je nutné zpracovat KZP v návaznosti na technologický normál stavby, kde jsou v chronologickém sledu popsány všechny stavební procesy, které se při realizaci budou provádět. (Ročková 2015, Umlauf 2019)

Pro správné vytvoření kvalitního kontrolního a zkušební plánu je důležité vycházet z českých technických norem (zkr. ČSN) a s nimi přidružených harmonizovaných technických norem (zkr. ČSN EN). Dalším důležitým faktorem, který ovlivňuje finální výsledek, jsou interní firemní technologické postupy a s tím spojené zkušenosti z předchozích realizací, které lze do plánu zapracovat. Nakonec je důležité také vycházet z projektové dokumentace. Jak jsem již psal výše, každá stavba má vlastní kontrolní a zkušební plán, proto je důležité, aby zkoušky odpovídaly realizovanému projektu.

### **2.1 Obsah KZP**

Při tvorbě kontrolního a zkušební plánu se zaměřuji převážně na otázky:

Co? → Co je předmětem kontroly?

Čím? → Jaké nástroje a pomůcky budou použity?

Jak? → Jakým způsobem bude prováděna kontrola nebo zkouška?

Kde? → Kde bude kontrola prováděna?

Kdo? → Kdo bude kontrolu provádět?

V hlavičce kontrolního a zkušebního plánu by měly být údaje o stavbě a zhotoviteli stavby. Celá tabulka kontrolního a zkušebního plánu je rozdělena do tří základních částí. Lze říct, že je rozdělený podle technologických celků.

První část je přípravná fáze, kam spadají kontroly podkladů, kontrola vstupních materiálů a stavební připravenosti pro provádění podlah.

Druhou část tvoří realizační fáze hrubé podlahy, kam patří realizace izolační vrstvy, realizace podlahového vytápění, a nakonec realizace finální roznášecí vrstvy.

Poslední třetí část KZP je dokončené (skutečné) provedení, kam spadají zkoušky kontrolující např. místní a celková rovinnost a zkoušky pevnosti.

## **2.2 Kontrolní metody**

Kontrolní metody lze jednoduše rozdělit na nedestruktivní a destruktivní zkoušky. Při nedestruktivních zkouškách nedochází k poničení kontrolované plochy, např. zkouška rovinnosti nebo vizuální zkoušky, které jsou nejrozšířenější. Při vizuálních kontrolách je nutné se zaměřit na viditelná poškození podle předem určených požadavků. Existují též zkoušky destruktivní, při nichž dochází ke zničení kontrolovaného materiálu, tím jsou např. zkouška pevnosti, která může probíhat přímo na stavbě nebo na odebraných zkušebních tělesech v laboratořích.

### **3 Fyzikální vlastnosti a požadavky**

#### **§ 21**

*(1) Podlahové konstrukce musí splňovat požadavky na tepelně technické vlastnosti v ustáleném a neustáleném teplotním stavu včetně poklesu dotykové teploty podlah, a dále požadavky stavební akustiky na kročejovou a vzduchovou neprůzvučnost dané normovými hodnotami. Souvrství celé stropní konstrukce se posuzuje komplexně. (Vyhláška č. 268/2009 Sb.)*

#### **3.1 Tepelně technické požadavky**

U podlahového souvrství se zkouší a posuzuje součinitel prostupu tepla konstrukcí U, vztahuje se na celou konstrukci s podlahou, tj. na podlahu včetně nosné konstrukce a podhledu, popř. včetně přilehlé zeminy (viz tabulka 1).

Dále se u podlah řeší dotyková teplota podlahy, aby nebyla tzv. „zima od podlahy“, abychom neměli v koupelně studenou dlažbu, proto je potřeba zajistit „komfortní“ teplotu nášlapné vrstvy a její časovou stabilizaci.

Na rozdíl od akustického zabezpečení podlah, kde se používají tloušťky tepelných izolací v řádech několika cm, dimenzování tepelné izolace v podlahách se může vyšplhat až do řádu několika desítek cm.

Požadavky součinitele prostupu tepla jsou stanoveny v normě ČSN 73 0450-2 a vztahují se na celou konstrukci s podlahou, tj. na podlahu včetně nosné konstrukce, podhledu a popř. včetně přilehlé zeminy.



**Tabulka 1** Součinitel prostupu tepla v obytných místnostech

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m <sup>2</sup> *K)]	
	Požadované hodnoty U <sub>n,20</sub>	Doporučené hodnoty U <sub>rec,20</sub>
Podlaha temperovaného prostoru přilehlá k zemině	0,85	0,6
Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,3
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C	1,05	0,7
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5°C	2,2	1,45

*Zdroj: Vlastní zpracování podle ČSN 73 0540-2*

### **3.2 Akustické vlastnosti**

Důležitou vlastností podlahových konstrukcí je jejich schopnost akusticky izolovat, to znamená eliminovat šíření hluku mezi jednotlivými podlažími budovy. Požadavky na akusticko-izolační vlastnosti podlahové konstrukce stanovuje norma ČSN 73 0532 (viz tabulka 2).

Zatímco u dělicích příček a obvodových stěn se z akustického hlediska posuzuje jen vzduchová neprůzvučnost, u podlahových konstrukcí se kromě vzduchové neprůzvučnosti hodnotí i schopnost konstrukce snižovat kročejový hluk neboli kročejová neprůzvučnost.

Podlaha, jako souvrství vrstev přímo uložených na stropě, se výrazně podílí na akustických vlastnostech budovy. Proto podlaha a její části musí po celou dobu své životnosti splňovat požadované akustické vlastnosti. Podlaha musí být v celé své tloušťce pružně oddělena od sousedních svislých konstrukcí, čím se zamezí přenosu hluku a vzniká takto plovoucí podlaha.

Před pokládkou nášlapné vrstvy je nutné důkladně prověřit akustické oddělení potěrových vrstev od okolních obvodových, resp. jakýchkoliv

svislých konstrukcí, jelikož následná oprava je složitá a finančně nákladná. (ASB-Portal.cz 2008)

Akustické vlastnosti podlahové konstrukce se dělí na dvě skupiny, kročejovou a vzduchovou neprůzvučnost. Často reklamovaným a relativně dnes již jednoduše měřeným parametrem je tzv. kročejový hluk. Ten může významně znehodnocovat komfort využití bytů i kancelářských prostor a je dnes častou příčinou sporů. Kročejový hluk vzniká vibracemi způsobenými kontaktem nosné konstrukce s nášlapnou vrstvou, čímž je například dupání, hrající si dítě na podlaze, chůze s podpatky, provoz strojů nebo pád předmětu na zem (Stavitel 2021). Kročejová neprůzvučnost se vyjadřuje váženou normalizovanou hladinou akustického tlaku kročejového zvuku  $L'_{n,w}$  v decibelech (dB). Vyjadřuje schopnost podlahové konstrukce tlumit hluk, který vzniká při mechanických nárazech do jejího povrchu a šíří se jako vlnění do okolních, pevně navázaných konstrukcí.

Vzduchová neprůzvučnost podlah je schopnost podlahové konstrukce izolovat dvě sousední místnosti z hlediska zvuku přenášeného vzduchem, přičemž zvuk vzniká v jedné z místností a šíří se spárami, konstrukcí, svislými stěnami či okolními konstrukcemi. Lze ji charakterizovat buď váženou laboratorní neprůzvučností  $R_w$ , nebo váženou stavební neprůzvučností  $R'_w$ . Musí splňovat požadavky stanovené normou ČSN 73 0532 (viz tabulka 2).

Pro podlahové souvrství je důležitější kročejová neprůzvučnost, proto jsem se o vzduchové zmínil jen okrajově.

**Tabulka 2** Požadavky na zvukovou izolaci v obytných místnostech budov

Chráněný prostor	Požadavky na zvukovou izolaci	
	$R'_w$ [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]
Hlučný prostor (zdroj hluku)		
Místnosti druhých bytů	52	58
Společné prostory (schodiště, chodba, sklep)	52	58
Garáže, průjezdy, podjezdy, průchody, podchody	57	48
Místnosti s technickým zařízením budov (kotlna, strojovna výtahu/VZT)		
LA,max ≤ 80 dB	57	48
80 dB ≤ LA,max ≤ 85 dB	62	48
Provozovny s hlukem LA,max ≤ 85 dB		
v době do 22 hod.	57	53
v době po 22 hod.	62	48
Provozovny s hlukem 85 dB ≤ LA,max ≤ 90 dB		
v době do 22 hod.	72	38
v době po 22 hod.		

$R'_w$  – vážená stavební vzduchová neprůzvučnost

$L'_w$  – Vážená stavební hladina kročejového zvuku

*Zdroj: Vlastní zpracování inspirované ČSN 73 0532*

## **4 Práva a povinnosti osob podílejících se na realizaci**

Tato kapitola pojednává o osobách podílejících se na realizaci podlahy a popisuje jejich povinnosti spojené s touto realizací.

Popisují zde jejich povinnosti, na které musí zodpovědné osoby dohlížet v průběhu stavby, za co jsou zodpovědné a dále jaké jsou jejich možnosti.

V realizaci stavby jsou hlavní 3 strany, které pro plynulý chod stavby musí společně komunikovat.

- a) Zhotovitel v zastoupení nejčastěji stavbyvedoucím
- b) Objednavatel v zastoupení TDI – technickým dozorem investora
- c) Projektant

V první řadě bychom si měli ve zkratce částečně přiblížit, co daná profese vykonává.

Stavbyvedoucí je zástupce zhotovitele na stavbě, a ne nadarmo se říká, že stavbyvedoucí stojí neustále „jednou nohou v kriminále“. Nese největší zodpovědnost za chod celé stavby, zodpovídá za technologické provádění stavby, ale nelze říct, že by nesl zodpovědnost za celou stavbu.

V České republice není zákonná norma, která předepisuje povinnosti, zodpovědnost a náplň práce technického dozoru. Dozor dělá to, k čemu se zaváže ve smlouvě s objednavatelem, čímž je většinou investor stavby. Jak už z názvu vyplývá, technický dozor investora (dále zkr. TDI) stojí v průběhu realizace stavby na straně investora. Kontroluje, zda jsou činnosti prováděné v průběhu stavby odpovídající stanoveným technologickým předpisům a platným normám.

Projektant je osoba, která sedí u zrodu díla. Společně s objednavatelem navrhnu od samotného počátku dílo, které začíná projektem stavby. Zhotovitel se začleňuje do realizačního týmu v okamžiku zahájení výstavby. V tomto případě také dost záleží na smluvních vztazích. Zhotovitel může být zároveň i projektant, u kterého si objednavatel objedná dílo ve formě kompletní dodávky realizace stavby na klíč.

Osoba, která chce vykonávat profesi projektanta, je členem České komory architektů (ČKA), tedy musí mít autorizaci. Podobně je tomu i u zhotovitele stavby, který musí mít také autorizaci v oboru, a tudíž být členem České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT).

Projektant je odpovědný za svoje dílo po celou dobu životnosti stavby. V praxi to dost často znamená, že je projektant odpovědný za svoje dílo až do své smrti.

Dílo nemusí být za každé situace realizováno v souladu s českými technickými normami. České technické normy jsou pouze doporučené a jejich používání je dobrovolné. Závaznými se normy stávají v případě, kdy se na normy ČSN odkáže např. prováděcí vyhláška ke stavebnímu zákonu. Nebo pokud se obě strany smlouvy domluví, že dílo se musí provádět podle určitých planých ČSN norem. Stejně jako stavba od zhotovitele, tak projektová dokumentace od projektanta je též dílem, a proto se na ni vztahuje občanský zákoník (zkr. OZ), Na vady v projektu se obvykle přijde až během výstavby nebo v horším případě až po dokončení stavby. Je však jasné, že vadu musel mít projekt již v době jeho předání objednateli, neboť projekt se po předání investorovi nemění.

Ve stavebnictví bohužel dost často platí, že se výsledek odvedené práce ukáže až za provozu. Jelikož nelze v dnešní době přesně namodelovat situaci za provozu (např. nelze přesně určit, zda dítě bude hrát šachy nebo bude v místnosti skákat jako tanečník, což se jinak projeví na přenášení hluku skrz podlahu), lze pouze vytvořit předvídatelné modulace a výpočty.

Zbytek kapitoly bych rád pojal formou komentářů k úryvkům ze zákonů a vyhlášek pro laické pochopení, ze kterých lze vypíchnout povinnosti a zodpovědnost zúčastněných osob výstavby formou tzv. překladu do běžné řeči a vysvětlení na příkladech.

Nejčastěji se realizuje stavební dílo formou dodávky stavby na klíč, kde objednavatel předá zhotoviteli plnou zodpovědnost za technologické provádění díla a na konci přijde k hotovému dílu. Samozřejmě v průběhu realizace musí objednavatel komunikovat se zhotovitelem, aby vše probíhalo dle plánu. Pokud by se cokoliv s dílem v průběhu stavby stalo, zodpovědnost za škodu by šla za zhotovitelem.

Zhotovitel zodpovídá i za všechny vady, které vznikly nevhodnou kvalitou použitého zabudovaného materiálu při realizaci. Bohužel za nedostatky materiálu se považují i skryté vady, které nelze na první pohled rozeznat.

Zhotovitel zodpovídá i za materiál, který dodal sám objednavatel a zhotovitel si ho nekontroloval a zabudoval ho do konstrukce. Ale na základě § 2594 OZ zhotovitel přestává zodpovídat za zabudovaný materiál, který byl dodán objednavatelem do konstrukce i přesto, že byl objednavatel zhotovitelem informován o jeho nevhodnosti použití.

Podle nového občanského zákoníku lze u stavebních konstrukcí rozlišovat vady skryté a vady zjevné. Za zjevnou vadu lze považovat ty vady, které lze vizuálně poznat. Tím může být například vniklá trhlina v podlaze nebo nerovnost viditelná pouhým okem. Oproti tomu stojí

vada skrytá, která jak už z názvu vypovídá, nelze poznat pouhým okem a nejčastěji se projeví až za provozu, resp. po předání díla. Příkladem v podlahové problematice může být například chybné položení kročejových izolačních vrstev podlah, čímž vznikne akustický most. Tento problém není při přejímce dokončené podlahové plochy patrný, ale projeví se až po určitém čase přenášeným hlukem do okolních místností nebo do místnosti pod podlahou.

Rozdělení vad do dvou skupin je převážně z hlediska možnosti reklamování a s tím spojené stanovení lhůty, do které je možné reklamovat vadu u zhotovitele.

Ve zkratce lze říct, že zjevné vady musí objednavatel nahlásit už při převzetí díla a zapsat do předávacího protokolu. Naproti tomu skryté vady, které se projeví až po předání díla, postačí, když objednavatel písemně oznámí neodkladně poté, co je objeví. Skryté vady díla může objednavatel reklamovat po dobu záruční doby. Poté má objednavatel právo si zvolit náhradu za vzniklou vadu. První možností je odstranění vady na náklady zhotovitele, druhou možností je vyčíslení slevy z ceny díla.

### **§ 2591**

*Je-li k provedení díla nutná součinnost objednatele, určí mu zhotovitel přiměřenou lhůtu k jejímu poskytnutí. Uplyne-li lhůta marně, má zhotovitel právo podle své volby si buď zajistit náhradní plnění na účet objednatele anebo, upozornil-li na to objednatel, odstoupit od smlouvy. (Zákon č. 89/2012 Sb.)*

Podle § 2591 OZ má objednavatel povinnost, pokud je vyzván zhotovitelem ke komunikaci, být nápomocný pro klidný průběh realizace.

### **§ 2627**

*(1) Zjistí-li zhotovitel při provádění díla skryté překážky týkající se místa, kde má být dílo provedeno, znemožňující provést dílo dohodnutým způsobem, oznámí to bez zbytečného odkladu objednateli a navrhne mu změnu díla. Do dosažení dohody o změně díla může jeho provádění přerušit. (Zákon č. 89/2012 Sb.)*

Podle § 2595 OZ pokud zhotovitel upozorní na zjištěnou chybu v projektové dokumentaci či na chybu, která byla způsobena špatným technologickým prováděním a následnou vzniklou chybou předchozího zhotovitele, např. rovinností povrchu podkladu, musí zhotovitel oznámit zjištěnou chybu objednavateli nebo TDI a navrhnout možnost změny díla.

Ostatní zúčastnění mají povinnost se k danému návrhu vyjádřit, buď odsouhlasit návrh zhotovitele na opravu nebo přijít s jiným možným řešením. Po tuto přechodnou dobu, dokud se nepřijde s řešením, je možnost ze strany zhotovitele beztretně pozastavit plnění díla stavby.

#### **§ 2594**

*(1) Zhotovitel upozorní objednatele bez zbytečného odkladu na nevhodnou povahu věci, kterou mu objednatel k provedení díla předal, nebo příkazu, který mu objednatel dal. To neplatí, nemohl-li nevhodnost zjistit ani při vynaložení potřebné péče.*

*(2) Překáží-li nevhodná věc nebo příkaz v řádném provádění díla, zhotovitel je v nezbytném rozsahu přerušuje až do výměny věci nebo změny příkazu; trvá-li objednatel na provádění díla s použitím předané věci nebo podle daného příkazu, má zhotovitel právo požadovat, aby tak objednatel učinil v písemné formě. (Zákon č. 89/2012 Sb.)*

#### **§ 2595**

*Trvá-li objednatel na provedení díla podle zřejmě nevhodného příkazu nebo s použitím zřejmě nevhodné věci i po zhotovitelově upozornění, může zhotovitel od smlouvy odstoupit. (Zákon č. 89/2012 Sb.)*

Podle § 2594 OZ zhotovitel ztrácí odpovědnost za provedenou část díla v situaci, kdy sám upozorní objednavatele společně s TDI nebo projektanta, na podle jeho názoru nevhodné řešení určité části díla. Musí se o tom vytvořit zápis do stavebního deníku, kde zhotovitel navrhne vhodnější řešení.

Pokud ostatní zúčastnění, čímž jsou objednavatel, resp. v zastoupení TDI, požadují provést dílo podle původního projektu, tak zhotovitel může tak učinit a provést. Zhotovitel má také právo na základě § 2595 OZ na odstoupení od smlouvy a přerušit realizaci, když usoudí, že takto navržený detail nebo část konstrukce nebude chtít realizovat.

Pokud se takto část díla provede a poté se zjistí vada, která vznikla v důsledku věci, na kterou zhotovitel upozorňoval, tak zhotovitel je v tuto chvíli z obliga.

#### **§ 2626**

*(1) Stanoví-li smlouva, že objednatel zkontroluje předmět díla na určitém stupni jeho provádění, zhotovitel pozve objednatele ke kontrole. Nepozve-li jej včas nebo pozve-li jej ve zřejmě nevhodné době, umožní objednateli dodatečnou kontrolu a hradí náklady s tím spojené.*

*(2) Nedostaví-li se objednatel ke kontrole, na niž byl řádně pozván nebo jež se měla konat podle ujednaného časového rozvrhu, může zhotovitel pokračovat v provádění díla. Objednatel má právo na provedení dodatečné kontroly, nahradí však zhotoviteli náklady s tím spojené, zabránila-li mu v účasti na kontrole vyšší moc a požádal-li o dodatečnou*

*kontrolu bez zbytečného odkladu, jinak jde k jeho tíži vše, co dodatečná kontrola vyvolá. (Zákon č. 89/2012 Sb.)*

Podle § 2626 OZ má zhotovitel povinnost zavolat ke kontrole objednavatele společně s technickým dozorem v určitém stupni realizace, jak stanovila smlouva, např. předtím než zaklopí izolační vrstvu roznášecí vrstvou, aby si TDI přebral a zkontroloval technickou a materiálovou správnost provedení.

Pokud takto zhotovitel neudělá a nepozve ostatní osoby, tak finance spojené s následným vytvářením sond pro zjištění správného provedení hradí zhotovitel.

Pokud zhotovitel učiní a objednavatel se nedostaví na kontrolu, tak může v realizaci pokračovat. Objednavatel si může nechat vytvořit sondu a zkontrolovat si potřebné náležitosti, ale pokud se zjistí, že vše bylo provedeno správně, tak finanční náklady hradí objednavatel. Ale pokud se objeví zjevné nesrovnalosti s projektem, vše platí zhotovitel.

K tomuto se váže povinnost zhotovitele na základě § 2607 OZ o provádění zkoušek na dokončených dílech a jejich zápisu do protokolu, kdy musí zhotovitel díla po každé dokončené určité části konstrukce přizvat objednavatele společně s technickým dozorem ke zkoušce. O výsledku zkoušky se vytvoří zápis, který musí být od všech zúčastněných podepsán. Pokud není objednatel přítomen zkoušky, může podepsat dokument jím pověřená osoba.

### **§ 2607**

*(1) Má-li být dokončení díla prokázáno provedením ujednaných zkoušek, považuje se provedení díla za dokončené úspěšným provedením zkoušek. K účasti na nich zhotovitel objednatele včas přizve; nezúčastnili se objednatel zkoušky a nevylučuje-li to povaha věci, nebrání to jejich provedení.*

*(2) Výsledek zkoušky se zachytí v zápisu; není-li objednatel přítomen, potvrdí zápis místo něho hodnověrná, odborně způsobilá a nestranná osoba, jež se zkoušek zúčastnila. Nepříčí-li se to povaze závazku, je zhotovitel povinen objednateli na jeho žádost zápis předat. (Zákon č. 89/2012 Sb.)*

### **§ 159**

*(1) Projektant odpovídá za správnost, celistvost a úplnost jím zpracované územně plánovací dokumentace, územní studie a dokumentace pro vydání územního rozhodnutí, zejména za respektování požadavků z hlediska ochrany veřejných zájmů a za jejich koordinaci. Je povinen dbát právních předpisů a působit v součinnosti s příslušnými orgány územního plánování a dotčenými orgány.*

*(3) Projektant odpovídá za správnost, celistvost, úplnost a bezpečnost stavby provedené podle jím zpracované projektové dokumentace a*



*proveditelnost stavby podle této dokumentace, jakož i za technickou a ekonomickou úroveň projektu technologického zařízení, včetně vlivů na životní prostředí. Je povinen dbát právních předpisů a obecných požadavků na výstavbu vztahujících se ke konkrétnímu stavebnímu záměru a působit v součinnosti s příslušnými dotčenými orgány. Statické, popřípadě jiné výpočty musí být vypracovány tak, aby byly kontrolovatelné. Není-li projektant způsobilý některou část projektové dokumentace zpracovat sám, je povinen k jejímu zpracování přizvat osobu s oprávněním pro příslušný obor nebo specializaci, která odpovídá za jí zpracovaný návrh. Odpovědnost projektanta za projektovou dokumentaci stavby jako celku tím není dotčena. (Zákon č. 183/2006 Sb.)*

Podle § 159 stavebního zákona projektant zaštiťuje a odpovídá za správnost, celistvost a úplnost projektové dokumentace či územní studie a s tím spojených například statických výpočtů, na které si musel přizvat osobu s příslušným oprávněním pro příslušný obor nebo specializaci. Projektant je povinen při projektování dbát právních předpisů a působit v součinnosti s příslušnými orgány územního plánování a dotčenými orgány.

Projektant pouze zaštiťuje celý projekt, ale pokud si přizval na statický výpočet jinou osobu, tak statick zodpovídá a bere na vědomí svoje povinnosti ze svého výpočtu ale pouze vůči projektantovi, nevystupuje jako samostatná osoba vůči objednavateli.

## **5 Technické požadavky na provádění hrubých podlah**

Všechny procesy musí být prováděny podle platných norem nebo požadavků investora, jak stanoví projektová dokumentace. Ze všech provedených zkoušek musí být proveden zápis do protokolu nebo stavebního deníku.

V normě ČSN 74 4505 jsou stanovené požadavky pro celé souvrství podlahové konstrukce, ale v této části se budu zabývat pouze technickými požadavky, které se týkají hrubé průmyslové podlahy a hrubé podlahy bytové a občanské výstavby dohromady.

Při převzetí staveniště dodavatelem podlahové konstrukce, nebo její části, musí být sepsán zápis obsahující základní údaje týkající se výškové úrovně podkladu, tloušťky vrstev a musí být stanovena výšková úroveň nivelety povrchu nejvyšší vrstvy prováděné tímto dodavatelem.

Před realizací hrubých podlah, je nutné, aby byly dokončeny především vnitřní omítky na stropech i stěnách.

### **5.1 Obecné kontroly pro realizaci podlahy**

#### **5.1.1 Kontrola dokladů subdodavatele**

Všechny osoby a společnosti působící na stavbě musí mít pracovní osvědčení a oprávnění, že jsou způsobilé pracovat a vykonávat danou činnost spojenou s realizací podlahové konstrukce.

#### **5.1.2 Kontrola bezpečnosti práce**

Při práci se musí všichni zúčastnění řídit zákonem 309/2006 Sb. a nařízením vlády 369/2005 a 591/2006 o bezpečné práci na staveništi. Pracovníci musí být řádně proškoleni a seznámeni s možnými riziky, která mohou vzniknout při realizaci hrubých podlah.

Všechny činnosti prováděné na stavbě musí být v souladu s bezpečností. Musí se dodržovat všechny předpisy bezpečnosti a ochrany zdraví, při práci se musí používat ochranné pracovní pomůcky. Všichni pracovníci musí být zaškoleni odborným pracovníkem BOZP. Všechna použitá zařízení při práci musí být pravidelně kontrolována a udržována v předepsaném a funkčním stavu.

#### **5.1.3 Kontrola použitých materiálů**

- Obvodové/dilatační pásy
- Kročejová izolace
- Tepelná izolace
- Separální fólie
- Potěr – anhydrit, beton
- Deskový materiál – dřevotřískové, cement vláknité, sádrokartonové

Při převzetí materiálů na staveništi se musí zkontrolovat zejména dodací listy materiálu (správný druh a množství dle projektové dokumentace).

Při přebírce materiálu na staveništi je nutno vizuálně zkontrolovat jeho nepoškozenost a celistvost. Neméně důležité je, aby materiál byl dodán v původních nepoškozených obalech. Dopravou nebo skladováním poškozené a poničené materiály nelze následně do podlahové konstrukce zabudovat.

Důležitým úkolem je zvolit vhodné umístění pro dočasné skladování materiálu na staveništi, pokud možno co nejbližší k finálnímu místu osazení. Každý materiál má předepsané podmínky pro skladování od výrobce. Kvalita materiálů je ovlivněna i způsobem skladování, a proto se materiál uchovává tak, aby nedošlo k jeho znehodnocení. Velmi důležité je si pohlídat, aby skladování minerálních – nasákavých izolačních materiálů bylo v suchém prostředí.

Při nesprávném a neodborném skladování materiálu na staveništi dochází k degradaci těchto stavebních materiálů a tím v konečném důsledku ke zhoršení finálních vlastností hrubé podlahy.

Zhotovitel musí kontrolovat vzájemnou kompatibilitu použitých materiálů a dbát pokynů výrobců těchto materiálů pro jejich zpracování.

#### **5.1.4 Kontrola předloženého technologického postupu**

Každá stavba musí mít předem vytvořený, předložený a schválený technologický postup pro provádění všech činností spojených s realizací hrubé podlahy dle vyhlášky č. 324/90; §4., odst. 2

#### **5.1.5 Kontrola tloušťky vrstev podlahy**

Podlaha musí být provedena dle projektu nebo dle zadávací dokumentace v předepsané skladbě a s předepsanými tloušťkami vrstev. U každé vrstvy musí být dodrženy požadavky na výškovou úroveň povrchu a požadavky na další požadované vlastnosti. Za dodržení předepsané výškové úrovně horního povrchu příslušné vrstvy odpovídá zhotovitel dané vrstvy. Kontrola probíhá vždy při převzetí dané vrstvy pokud přichází na následující vrstvu jiný dodavatel.

### **5.2 Stavební připravenost**

Před realizací hrubé podlahy musí být hotové příčky s omítkami, osazené výplně otvorů a veškeré rozvody sítí na nosné konstrukci.

#### **5.2.1 Kontrola podkladu**

Pro provádění podlah je důležitá připravenost podkladu, který se kontroluje vizuálně. Podklad musí být suchý, bez přebytečné vody. Musí být stabilní s dostatečnou pevností a rovinností, bez prohlubní a vyvýšenin, které by mohly způsobit zhoršení izolačních vlastností. Tyto

nerovnosti podkladu by mohly způsobit průhyb či prasknutí samotné izolační desky.

Rovinnost podkladu se musí pohybovat s odchylkou  $\pm 5 \text{ mm} / 2 \text{ m}$ , v opačném případě by se izolační desky musely lepit do lepidla, čímž by se zmenšila nerovnost nebo by se museli podsypávat například keramickým kamenivem - keramzitem, aby se dosáhla požadovaná rovinnost pro pokládku izolace. Pokud není splněn požadavek na rovinnost či je nedostatečná výška pro předepsanou skladbu, musí se podklad zbrousit do požadované rovinnosti. Dále by měl být podklad čistý, bez prachových částic a mastných skvrn.

Podklad si přebírá subdodavatel (zhotovitel podlahy) a zápis o provedené kontrole je zaznamenán do protokolu.

Před zahájením provádění průmyslové podlahy je třeba převzít zhutněné podloží. Míru zhutnění jednotlivých vrstev podloží je třeba doložit protokoly o zkouškách a výsledky porovnat s požadavky projektu. Shodným způsobem je třeba zaměřit celkovou rovinnost podloží a porovnat ji s projektem předepsanou celkovou rovinností horního líce podlahové konstrukce tak, aby bylo zřejmé, že projektem předepsaná tloušťka, zejména nosné podlahové desky, je realizovatelná.

### **5.2.2 Kontrola provedení hydroizolační vrstvy**

Hydroizolační vrstva musí být provedena u podlahových konstrukcí, které jsou přímo na rostlém terénu, kde hrozí pronikání vlhkosti do spodní konstrukce podlahového souvrství. Tato vrstva chrání akustické a tepelné izolanty před vlhkostí, která může značně snížit jejich izolační schopnosti.

Hydroizolační vrstva musí být celistvá a vytažená minimálně 200 mm na svislé konstrukce, bez viditelných známek poškození.

### **5.2.3 Kontrola úplnosti a neporušenosti všech rozvodů**

Před pokládkou této izolace musí být provedená kontrola úplnosti a neporušenosti všech instalačních rozvodů následně zabudovaných v podlahové konstrukci. Tato kontrola se provádí vizuálně a dále musí být předloženy příslušné revize a tlakové zkoušky pro již provedené rozvody.

- Tlaková zkouška vody
- Tlaková zkouška těsnosti kanalizace
- „Revize“ elektrorozvodů – silnoproud, slaboproud
- Rozvody centrálního vysavače
- Rozvody tlakových plynů (kyslík)
- Osazení vpustí a žlabů

#### 5.2.4 Výšková kontrola provedených rozvodů

Výška veškerých rozvodů médií v podlaze, zejména jejich vzájemné křížení, nesmí přesáhnout projektem stanovené hodnoty výšky navržené kročejové / tepelné izolace. Rozvody je možné částečně zatlačit do izolace. Pokud by tato výška byla překročena, došlo by k porušení tepelné nebo akustické izolace podlahy a v tomto konkrétním místě by následně vznikl tepelný či akustický most.

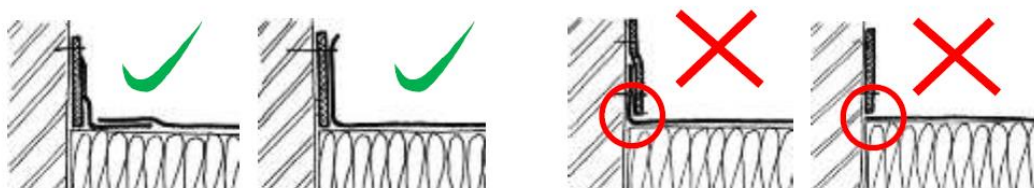
### 5.3 Realizace

#### 5.3.1 Realizace izolační vrstvy

##### 5.3.1.1 Kontrola obvodových pásků

Realizace pokládky izolace začíná obvodovými pásky z polyuretanu, mirelonu nebo minerálního vlákna. Tyto pásky mají současně akustickou a dilatační funkci, dokážou pohltit roztažnost litých potěrů a zamezit přenášení hluku do okolních stěn a částí budovy. Musíme si dát pozor na provedení správného napojení obvodových pásků a podkladní separace (viz obrázek 3). Pásky musí mít tloušťku minimálně 5 mm při realizaci podlahy bez podlahového vytápění a minimálně 10 mm při realizaci podlahy s vytápěním. (Podlahy PTOFI 2020) Tyto pěnové nebo vatové pásky zůstávají v konstrukci po celou dobu realizace podlahy. Výškově se zaříznou až po vytvrnutí roznášecí desky, dle požadavků finální podlahy.

Podle výrobce a taktéž dodavatele se může lišit provedení těchto pásků. První výrobce, zejména výrobce izolačních vrstev, může požadovat výšku pásků na celou výšku skladby podlahy, ale druhý si vystačí s výškou pásku pouze na výšku roznášecí vrstvy. V tomto případě jsou obě varianty správné, samozřejmě při použití pásku na celou výšku podlahy bude finální výsledek lepší, zde v rozhodnutí o způsobu uložení pásku budou hrát roli finance. Vyšší pásky budou vždy dražší.



**Obrázek 3** Detaily provedení obvodových pásků a separace

*Zdroj: Technický list – Cementový litý potěr CemLevel [Cemex]*

##### 5.3.1.2 Kontrola pokládky kročejové / tepelné izolace

Před pokládkou izolace musíme zkontrolovat vlhkost betonové nosné desky, na desce se nesmí vyskytovat vizuálně vlhké stopy. Mohlo by dojít k růstu plísní v izolační vrstvě. Pokládka izolace by měla proběhnout po 3 měsících od realizace železobetonové desky, která by měla být dostatečně vyžralá a možná k zakrytí izolací.

Při pokládce izolačních desek na nerovný povrch se nejčastěji doporučuje, pokládat izolaci do lepidla nebo cementového mléka, čímž se samotné desky fixují k podkladu. Objevuje se také varianta podsypávání a vytvoření požadované rovinnosti, ale to společně s broušením není častým řešením problému nerovného podkladu. Vrstva lepidla částečně plní funkci vyrovnání do roviny, čímž se eliminuje polámání izolačních desek. Není to sice moc časté řešení, není to normový požadavek, ale může být požadován projektantem v projektové dokumentaci. Je to další faktor, který prodražuje stavbu a realizaci.

Musíme také zkontrolovat maximální povolenou tloušťku izolace z technických listů použitých materiálů. Například u kročejové izolace je maximálně povolená tloušťka 60 mm u větší tloušťky hrozí velké stlačení a kolem obvodu zdi by se mohly objevit praskliny v podlaze.

Pokud máme v podlaze velké množství rozvodů, není vhodné zasypávat vzniklé mezery mezi izolačními deskami pískem, hrozí nebezpečí vnášení vlhkosti. Dalším případným negativním vlivem mohou být následné mikro-pohyby zrníček písku pod izolační vrstvou. Lepším řešením je případně tyto spáry mezi izolacemi vypěnit montážní pěnou nebo kuličkovým polystyrénem, který dokáže dokonale obalit rozvody.

Nejčastěji se jako izolační materiál využívají desky z pěnového polystyrénu. Při realizaci se musí dbát na předpisy, jak pracovat s tímto materiálem. Pokud jsou desky izolace kladeny ve dvou vrstvách, tak druhá vrstva musí být kladena do kříže vůči spodní desce, aby nevznikala podélná spára. Zabrání se tím tvorbě akustických a tepelných mostů.

Při této kontrole může vzniknout otázka, v jakém pořadí by měla být položena kročejová a tepelná izolace, pokud se vyskytují současně. Na tuto otázku neexistuje správná odpověď. Podle mého názoru by měla být nejdříve položena tepelná izolace a následně na ní až akustická izolace, aby vrstva akustické izolace byla celistvá. Pokud by se v této vrstvě vedly rozvody, které by zasahovaly do akustické izolace, mohl by zde vzniknout akustický most. Akustický most je podle mého subjektivního názoru pro klidný pobyt v místnosti horší než tepelný most, který by vznikl, kdyby vrstvy izolace byly opačně. Je to velmi ojedinělé, nevyskytují se takovéto podlahové skladby často, proto není na tuto otázku stále správná odpověď.

### **5.3.1.3 Kontrola tloušťky izolačních materiálů**

Kontrola tloušťky izolačních materiálů bude probíhat velmi jednoduše. Postačí nám svinovací metr, kterým si změříme tloušťku vrstvy a porovnáme, zda naměřená tloušťka odpovídá projektované tloušťce. Při použití vatové akustické izolace, nesmí být vrstva stlačena, čímž by se snížila její kročejová neprůzvučnost.

Za dodržení předepsané výškové úrovně horního povrchu příslušné vrstvy odpovídá zhotovitel dané vrstvy. Kontrola probíhá vždy při převzetí vrstvy, pokud přichází na následující vrstvu jiný dodavatel.

### **5.3.2 Realizace roznášecí vrstvy litých podlah**

#### **5.3.2.1 Kontrola rovinnosti teplovodních rozvodů**

Topné kabely, rohože nebo teplovodní rozvody musí být uloženy vodorovně, aby mohly být rovnoměrně překryty v minimální tloušťce 30 mm, což platí u anhydritu. Tloušťka se měří od nejvyššího místa topného rozvodu po povrch potěru (viz obrázek 5).

#### **5.3.2.2 Kontrola separační vrstvy**

Separace slouží k oddělení potěru od kročejové nebo tepelné izolace. Brání proti protečení litých směsí do dalších vrstev podlahy, čím se zabrání vzniku tepelných a akustických mostů. Současně také zamezuje odebrání záměsové vody z potěru do izolace a následné rychlé vysychání, které může způsobit praskliny v potěru. Separací vrstva by měla být vodě nepropustná a dostatečně pevná, aby nedošlo k jejímu poškození při realizaci potěru. Vzájemné přeložení separační fólie by mělo být minimálně 150 mm. Při použití kročejové vatové izolace je nutné, aby spoje fólie byly přelepené páskou, čím se zvýší jejich nepropustnost pro betonový potěr.

Funkci separace při realizaci podlahy s podlahovým vytápěním zajistí a splňuje fólie nebo systémová deska podlahového vytápění s topným kabelem nebo teplovodním potrubím. Při realizaci podlahy bez vytápění stejnou funkci splní polyetylenová fólie. Při realizaci anhydritové podlahy bychom si měli dát pozor na požití hliníkové pásky, jelikož anhydrit chemicky reaguje s hliníkem, může se projevit bublinkami na povrchu anhydritu. Fólie musí vytvořit tzv. separační vanu tím, že bude spojena s obvodovými dilatačními páskami.

Musíme zkontrolovat také všechny prostupy procházející skrz potěr, musí být důkladně utěsněny, aby nedošlo k protečení pod izolační vrstvu do spodní části konstrukce.

#### **5.3.2.3 Kontrola vyztužení**

Při realizaci betonových vyztužených podlah se musí zkontrolovat množství výztuže dle projektové dokumentace.

U vyztužené podlahy kari sítí, se kontroluje správný typ použité výztuže. Musí se také dále zkontrolovat krytí výztuže, které musí být minimálně 20 mm na následnou tloušťku roznášecí vrstvy.

Při realizaci roznášecí vrstvy podlahy z betonu s rozptýlenou výztuží se musí provést kontrola množství obsažené výztuže ve směsi. Kontrola se provádí pomocí trychtýře s magnetem, kde lze zkontrolovat, zda směs drátkobetonu obsahuje předepsaný poměr rozptýlené výztuže dle

projektové dokumentace. Nejčastěji se doporučuje podíl drátku okolo 25 až 75 kg/m<sup>3</sup>.

#### **5.3.2.4 Kontrola teploty prostředí**

V průběhu realizace potěru, tím myšleno před, během a po pokládce, by měly být splněny požadované klimatické podmínky, teplota vzduchu v místnosti od +5 °C do +30 °C a relativní vlhkost vzduchu mezi 40 % a 70 %. Teplota vzduchu se měří čtyřikrát denně teploměrem a pak se z naměřených hodnot stanoví průměrná hodnota.

Tyto doporučené teplotní požadavky je potřebné dodržovat i následujících 7 dnů od vylití potěru. Při vyšších teplotách během aplikace hrozí zkrácení doby zpracovatelnosti a nutnost zmenšit velikost pracovního záběru. Doba zpracovatelnosti těchto potěrů je přibližně 60 minut. Proto je lepší při aplikaci materiálu v horkém období, kdy denní teploty mohou přesahovat 30 °C, přesunout aplikaci do odpoledních až večerních hodin, kdy objekt před aplikací důkladně odvětráme, čímž snížíme teplotu (Stavitel 2021). Naopak při nižších teplotách hrozí zpomalení nárůstu pevnosti. Při minusových teplotách může dojít až k úplné degradaci materiálu.

Nedodržením předepsaných klimatických podmínek pro aplikaci a zrání potěru (průvan, lokální ohřev, a dalších...) může dojít ke vzniku prasklin nebo trhlin.

#### **5.3.2.5 Rozlivová zkouška litých potěrů**

Jedná se o zkoušku, při které zkoumáme konzistenci anhydritové nebo cementové lité směsi, aby bylo možné směs upravit dle potřebných požadavků ještě před samotným ukládáním. Zkouška vyplývá částečně z normy ČSN EN 12350-5. Má velmi podobný průběh jako je zkouška betonu sednutím kužele, částečně se také vychází ze zkoušky maltovin.

Zkouška nemá přesně stanovené požadavky na výsledek, jelikož není normalizovaná, a také nemá přesně definované, jak bychom ji měli provádět. Každý výrobce nebo dodavatel může zkoušku provádět jiným způsobem a každý dodavatel používá jiné pomůcky, každý může mít jiný "kužel" do kterého se bude směs plnit.

Jednou z variant, jak by zkouška mohla vypadat je, že se směsí naplní rozlivový kužel (viz obrázek 4), který se následně umístí na hladkou podložku, která je očištěna a položena na rovný povrch. Po zvednutí kužele se musí směs s optimální konzistencí rovnoměrně rozlít do tvaru kruhového koláče o průměru 240 mm s tolerancí ±20 mm. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku. Zkouška se dle potřeby opakuje, pokud se zdá, že konzistence směsi kolísá.

Zkoušku je nutné provádět, protože při dopravě dochází k zahuštění směsi. Společně s touto zkouškou se provádí před čerpáním směsi i



proplach hadic, čímž se eliminuje dočasná ztráta vody ze směsi do porézních vnitřních stěn hadic při první aplikaci.

Průběžnou vizuální kontrolou v průběhu této zkoušky se též sleduje, zda materiál nemá tendenci k rozměšování a hladina povrchu je horizontální.

Velké využití má tato zkouška v letních měsících, při vyšších okolních teplotách, kdy při delších dojezdových vzdálenostech hrozí, že směs začne tuhnout dříve, než byla položená, proto je nutné před realizací provést tuto zkoušku.



**Obrázek 4** Zkouška konzistence lité směsi

*Zdroj: Web [lite-smesi.cz](http://lite-smesi.cz) (Českomoravský beton)*

### **5.3.2.6 Kontrola ukládání potěru**

Litý potěr musí být ukládán od vzdáleného rohu místnosti směrem ven ke dveřím, a také je důležité ho rovnoměrně rozvrstvit po celém povrchu, nedoporučuje se aplikovat směs do jednoho místa a rozhrnovat ji do zbytku plochy. Platí zde stejně jako u ukládání betonu, že výška, z jaké lze litý potěr ukládat, je maximálně 1,5 metrů. Tato podmínka je ve většině případů splněna, protože vyústění hadice drží člověk v ruce, a tudíž směs nepadá z větší výšky, než je normově přístupné. Další velmi důležitým bodem je směr aplikace potěru na separační vrstvu, tvořenou překrytými, vzájemně nespojenými pásy separační vrstvy. Jelikož by mohlo dojít k zatékání pod horní vrstvu separační fólie, a proto bychom měli postupovat při lití potěru proti směru pokládky pásů, v tomto případě je lepší si pohlídat kladení pásů v návaznosti na následné lití směsi.

Po vylití betonové či anhydritové podlahy se doporučuje zavřít všechna okna, ještě lépe zabránit pronikání světla do místnosti. Nesmí docházet k průvanu nebo komínovému efektu z důvodu nerovnoměrného vysychání. Anhydrit by měl v rozmezí 24–48 hodin od vylití vysychat svévole bez větrání a natápění. Po 48 hodinách bychom měli naopak otevřít okna a dovolit vlhkosti unikat ven z místnosti. V případě nutnosti

použijeme nucenou ventilaci. Při nedostatečné výměně vzduchu lze použít průmyslové stavební odvlhčovače. Podlaha by měla být po 48 hodinách pochozí. K broušení povrchu by mělo dojít až po 4 týdnech o vylití.

Před realizací lité směsi se pomocí laseru nastaví výšková úroveň trojnožek, kterými se určí tloušťka vrstvy. Toto nastavení zajišťuje dokonalou rovinu a rovnoměrnou výškovou úroveň v celé ploše podlahy.

#### **5.3.2.7 Kontrola tloušťky lité (těžké) podlahy**

Kontrola skutečně provedené tloušťky vrstvy se provádí pomocí sond nebo jádrových vývrtů, nebo jiných vhodných metod. Kontrolu tloušťky vrstvy lze také spojit a kontrolovat ji společně s měřením celkové rovinnosti podlahy nivelačním přístrojem, musíme mít také zaměřené hodnoty nosné konstrukce. Poté když budeme měřit rovinnost roznášecí desky, tak jsme schopný si odečtením dvou hodnot zjistit tloušťku roznášecí desky. Postačí nám, když budeme vědět, jaká byla použitá tloušťka izolačních desek. Odečtením tloušťky izolačních desek získáme tloušťku roznášecí vrstvy.

Tloušťka samonivelačních potěrů se navrhuje podle typu a pevnostní třídy potěru v závislosti na provozním zatížení, u plovoucích potěrů také v závislosti na stlačitelnosti a tloušťce izolační vrstvy. Je velmi důležité už při návrhu si stanovit požadované tloušťky, jelikož dost často v praxi dochází, k tomu že na „poslední“ vrstvu, čímž je roznášecí nosná vrstva, zbude menší tloušťka, než bylo projektováno. Poté je nutné takzvaně dorovnat do požadované výšky, aby to vyšlo na finální podlahu a už se nebere ohled na to, zda je splněn požadavek minimální tloušťky a následné únosnosti vzniklé vrstvy. Zapomíná se také často na fakt, že roznášecí vrstva v podlahovém souvrství plní důležitou funkci. A proto v praxi dost často dochází k tomu, že na nosnou vrstvu tvořenou cementovým nebo anhydritovým potěrem zbude pouze několik málo centimetrů, které nemohou zajistit dostatečnou únosnost podlahy a může dojít ke vzniku trhlin.

Minimální tloušťka anhydritových potěrů by neměla klesnout pod 30 mm, ale tato hodnota se může lišit, pokud budou stanovené jiné požadavky na pevnost a také podle druhu směsi anhydritu, které jsou použity. Tyto požadované hodnoty tloušťky lze vyčíst z technických listů výrobce. Požadovaná tloušťka musí být uvedena v projektové dokumentaci.

Musíme také zkontrolovat, zda nebyl naopak přesažený maximální limit pro tloušťku potěrů, který je 80 mm. Při větší tloušťce hrozí sesednutí materiálu a dochází k nedokonalému vysychání v celé tloušťce vrstvy potěru.

Při návrhu a následné realizaci lité podlahy nesmíme zapomenout na místa s větším zatížením, např. technická místnost, kde by se měla zvětšit tloušťka roznášecí vrstvy na úkor izolace, v některých případech se též doporučuje betonové či anhydritové vrstvy vyztužit kari sítí nebo rozptýlenou výztuží. Potěry o menší tloušťce (např. vyztužené) mohou být provedeny, pokud se prokáže statickým výpočtem, že jsou staticky spolehlivé.

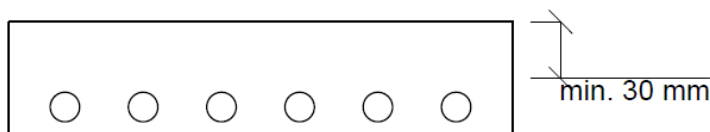
Průměrná tloušťka vrstvy potěru nesmí být větší než 120 % tloušťky předepsané v návrhu podlahy. Musí být v rozmezí hodnot tloušťky (viz tabulka 3). V opačném případě, kdy bude tloušťka vrstvy větší, bude zvýšená hmotnost podlahového potěru, a proto musí být posouzena statickým výpočtem.

**Tabulka 3** Rozmezí tloušťky vrstvy

Projektem předepsaná tloušťka [mm]	Tloušťka vrstvy potěru [mm]	
	Nejmenší přípustná tloušťka	Největší přípustná tloušťka
10	$\geq^a$	12
15	$\geq^a$	18
20	15	24
25	20	30
30	25	36
35	30	42
40	30	48
45	35	54
50	40	60
60	45	72
70	50	84
80	60	96
<sup>a</sup> musí být odsouhlaseno projektantem podle konkrétních podmínek		

Zdroj: vlastní tvorba inspirování normou 74 4505

Tloušťka potěru se při realizaci podlahového vytápění měří až nad teplovodním potrubím (viz obrázek 5).



**Obrázek 5** Minimální tloušťka roznášecí vrstvy nad topnou rohoží

*Zdroj: Vlastní tvorba*

Deska se zalitým podlahovým vytápěním by měla mít větší tloušťku. Důvodem větší tloušťky konstrukce je požadavek na minimální krytí rozvodů podlahového vytápění a zároveň na tepelnou akumulaci schopnost této vrstvy.

Neměli bychom také zapomenout, že každý výrobce směsí může mít upravené limitní povolené tloušťky, tudíž musíme zkontrolovat, zda realizovaná tloušťka je v souladu s technickou dokumentací výrobce materiálu této vrstvy.

Kontrola tloušťky vyztužené roznášecí vrstvy se provádí stejně jako u litých nevyztužených podlah. Platí zde jiné požadavky na minimální tloušťku, jelikož u vyztužených potěrů musí být dodržena podmínka minimálního krytí výztuže, která je 20 mm. V tomto případě musí být tloušťka potěru minimálně 6–7 cm z důvodu přeložení dvou výztužných kari sítí.

Minimální tloušťka může být menší při použití betonové roznášecí vrstvy s rozptýlenou výztuží, ale tloušťka stále nesmí klesnout pod 50 mm.

Podlaha musí být provedena dle projektu nebo dle zadávací dokumentace v předepsané skladbě a s předepsanými tloušťkami vrstev. U každé vrstvy musí být dodrženy požadavky na výškovou úroveň povrchu a požadavky na další požadované vlastnosti. Za dodržení předepsané výškové úrovně horního povrchu příslušné vrstvy odpovídá zhotovitel dané vrstvy. Kontrola probíhá vždy při převzetí vrstvy, pokud přichází na následující vrstvu jiný dodavatel.

#### **5.3.2.8 Kontrola spár**

Norma ČSN 74 4505 rozlišuje přibližně 4 druhy spár, ale hlavní dvě nejdůležitější v oblasti podlah jsou spáry dilatační a smršťovací, kterými je nutné se určitě zabývat a při realizaci je zkontrolovat. Na zbylé se určitě nesmí také zapomenout, mají svoje funkce, ale pro nás jsou z hlediska podlah méně důležité.

Spáry zajišťují správné fungování podlahového potěru tím, že zamezují vzniku samovolných trhlin. Umístění spár musí být stanoveno v projekční části, nebo alespoň před zahájením samotné betonáže.

Spáry musí být provedené

- v místech s rozdílnou tloušťkou potěrů
- mezi plochami, které mají rozdílnou výšku finální podlahy
- mezi vytápěnou a nevytápěnou částí podlahové konstrukce
- v místě dilatace stavby.

Velmi důležité je na začátek říct, že dilatační a smršťovací spáry spolupracují a jedna spára může být jak dilatační, tak zároveň smršťovací.

Smršťovací (kontrakční) spáry jsou vytvořeny především z důvodu zamezení vzniku divokých trhlin v potěru vlivem hydratačního smrštění. Smršťovací spáry musí být vytvořeny pomocí bednění ihned při ukládání směsi, nebo musí být nařezány do 20ti hodin od zhotovení ještě před vznikem poruch způsobených smršťováním, a to do hloubky minimálně 1/3 vrstvy potěru nebo 30ti až 40ti násobek tloušťky anhydritové nebo cementové vrstvy. V případě, že podlahová deska je vyztužena při horním povrchu, nesmí prořez porušit horní výztuž.

Smršťovací spáry musí být navrženy tak, aby tímto dělením vznikly plochy o rozměrech maximálně 6x6 metrů. Vzdálenost smršťovacích spár musí být taková, aby nedošlo ke vzniku nežádoucích smršťovacích trhlin. Vzdálenost smršťovacích spár volí dodavatel v závislosti na konzistenci použité směsi a dalších faktorech ovlivňujících hodnotu smrštění.

U vytápěných potěrů (u podlahového topení) by měla smršťovací spára oddělovat vždy každý samostatně vytápěný celek.

Po odeznění smršťování, převážně po 28 dnech, mají být smršťovací spáry zmonolitněny, narozdíl od dilatačních, které zůstávají „otevřené“ po celou dobu životnosti podlahy.

Dilatační spáry je třeba provádět v souladu s normami ČSN 73 3451, ČSN 74 4505. Dilatace musí být provedeny pomocí speciálních dilatačních lišt.

Okrajové spáry zajišťují dilataci mezi potěrem a svislými stavebními prvky, které zamezují přenosu kročejového hluku do konstrukce a vyrovnání rozměrových změn potěru.

Vliv na umístění spár hraje taky tvar místnosti. Při nevýhodném tvaru místnosti, čím může být například dlouhá chodba nebo místnost obdélníkového tvaru, kde poměr stran je menší než 1:3 nebo místnost tvaru „L“ nebo „U“ a podobné, je nutné vytvořit dilatační spáry. Ty je

nutné v těchto místnostech udělat tak, aby se dilatací vytvořené plochy co nejvíce blížily čtverci. Spáry musí mít stejnou šířku na celou tloušťku roznášecí betonové mazaniny.

Umístění dilatace také závisí na finální nášlapné vrstvě, v případě dlažby se dilatace musí provést už při délce větší než 10 metrů. Ale plochy s pružnou podlahovinou se musí dilatovat až při délce větší než 20 metrů.

Pohyblivá spára umožňuje volný a nezávislý pohyb desek způsobený roztažností použitých materiálů. Provádí se pouze u plovoucích potěrů na celou jejich výšku. Nejčastěji se tato spára umísťuje do dveřního prostoru.

Pracovní spára vzniká v místě přerušení betonáže nebo lití jednoho celku. U litých anhydritových potěrů v obytných místnostech není potřeba řešit pracovní spáry, jelikož je vysoká míra výkonosti a lze v jednom technologickém celku vylít až 200 m<sup>2</sup>, ale záleží samozřejmě i na tloušťce vrstvy. Ale nelze říct, že nemusí obsahovat žádné spáry, dovolím si říct, že každý objekt obsahuje jednu z níže zmíněných spár, převážně kvůli své dispozici.

#### 5.3.2.9 Kontrola přímosti spár

Přímost spár se posuzuje především z estetického hlediska, na funkčnosti se převážně nepodílí.

Měření odchylek přímosti spár se provádí pomocí napnuté struny, nebo geodeticky, pomocí laseru. Srovnávací přímka se proloží body umístěnými na hraně spáry 300 mm od konců spáry. Odchytky od přímosti pak jsou jednotlivé vzdálenosti osy spáry od této srovnávací přímky. Největší odchytky celkové přímosti spár by se měly pohybovat v mezích, které předepisuje norma ČSN 74 4505 (viz tabulka 4).

**Tabulka 4** Největší odchytky celkové přímosti spár

Typ podlahy	Délka spáry			
	< 1 m	1 m < 4 m	4 m < 8 m	> 8 m
Podlaha v místnostech pro trvalý pohyb osob	± 2 mm	± 5 mm	± 8 mm	± 12 mm
Technické místnosti	± 4 mm	± 6 mm	± 10 mm	± 15 mm
Výrobní a skladovací haly	± 4 mm	± 6 mm	± 10 mm	± 15 mm

Zdroj: Vlastní tvorba inspirovaní normou ČSN 74 4505

### **5.3.3 Realizace roznášecí vrstvy montovaných podlah**

#### **5.3.3.1 Kontrola pokládky montované lehké podlahy**

Před pokládkou lehké podlahy musí být zrealizovaná izolační vrstva včetně všech instalačních rozvodů (elektro instalace), které se prováděly současně s izolací. Není nutné, aby izolaci od roznášecí vrstvy oddělovala separační vrstva, je možné pokládat tyto vrstvy přímo na sebe.

Desky by měly být kladené od kraje směrem ke dveřnímu otvoru. Pokládají se ve dvou vrstvách, kde druhá vrstva by měla být kladená na kříž, nesmí vzniknout svislá spára mezi dvěma deskami. Minimální šířka pokládané desky může být 250 mm, desky užších rozměrů nesplňují požadavky pro zatížení. Při realizaci je nutno postupovat podle předem stanoveného a schváleného technologického postupu. Desky musí být společně spojovány podle technologického plánu výrobce. (šroubovány, péro-drážka)

#### **5.3.3.2 Kontrola tloušťky montované (lehké) podlahy**

Kontrola tloušťky použitých desek u montovaných lehkých podlah je snazší a lze ji provést vizuálně za pomoci svinovacího metru, nebo při důvěře s dodavatelem postačí dodací list použitých materiálů, ze kterého je možno si tloušťku zjistit.

I při této kontrole se musí zkontrolovat, že se roznášecí vrstva skládá ze dvou vzájemně spojených desek na sobě.

### **5.4 Dokončená fáze**

#### **5.4.1 Kontrola odchylny sklonu podlahy**

V prostorech s mokrým procesem, kde je to vyžadováno musí být vytvořeno spádování, aby nedocházelo k akumulaci vody na jednom místě. Na podlaze se nesmí vyskytovat oblasti s protispádem, které by způsobovaly vznik kaluží. Spád se musí pohybovat v rozmezí od 0,5 % do 2,0 %, a musí být v celé ploše jednotný, směřující ke vpusti nebo odvodňovacímu žlábků. Vpust, nebo odvodňovací žlábek, nesmí vystupovat nad povrch podlahy.

Zkontrolovat sklon by se mělo už při kontrole projektové dokumentace, zda je navržený, tam kde to norma vyžaduje, není tudíž součástí kontrolního plánu hrubých podlah. V kontrolním zkušebním plánu by se měla zkontrolovat až následná realizovaná odchylna od projektovaného sklonu.

Měření odchylny sklonu podlahy se provádí pomocí dvoumetrové latě s libelou. V případě menšího rozměru skloněné části podlahy lze využít kratší latě.

#### **5.4.2 Kontrola místní rovinnosti roznášecí vrstvy**

Jedná se o odchylnu skutečného povrchu od proložené odměrné úsečky.

Měření odchylek místní rovinnosti se provádí pomocí dvoumetrové latě, na jejíchž koncích jsou podložky a výška podložek se určuje podle potřeby. Pomocí odměrného klínu se změří maximální a minimální vzdálenost mezi povrchem vrstvy a spodním lícem latě. Délka odměrného klínu je 220 mm, tloušťka 20 mm. Jeho výška a sklon se zvolí podle potřeby. Zkušební lať nesmí být položena přes místo předepsané změny sklonu podlahy. Minimální a maximální odchylky se stanoví odečtením výšky podložek od změřených hodnot. Výsledkem měření ve zkušebním místě je maximální odchylka.

Stejně jako u celkové rovinnosti, tak i u místní rovinnosti se měřené body musí umístit minimálně 100 mm, v lepším případě 300 mm od nejbližší svislé konstrukce, čímž je stěna či sloup.

Měření se provede minimálně v pěti zkušebních místech na každých 100 m<sup>2</sup> podlahy. Minimální počet zkušebních míst v jedné místnosti je pět. Zkušební místa se rovnoměrně rozmístí po ploše podlahy.

Měření rozdílů ve výškové úrovni v místech smršťovacích a dilatačních spár se provádí pomocí krátkého pravítka položeného kolmo na spáru a odměrného klínu. Provedou se nejméně tři měření na 10 m spáry. U kratších spár se provedou nejméně dvě měření.

Požadavky na místní rovinnost povrchu spodních vrstev definované v návrhu podlahy musí vycházet z požadavků následné vrstvy na podklad. Pokud požadavky na podklad nejsou technologií spodní vrstvy splnitelné, musí být mezi tyto vrstvy vložena vyrovnávací vrstva.

Místní rovinnost nášlapných vrstev je v bytových a občanských objektech z hlediska reklamací frekventovaným parametrem. Toto nedorozumění je způsobeno absencí požadavku na přípustné odchylky místní rovinnosti podkladních vrstev. V normě ČSN 74 4505 jsou uvedeny pouze požadavky na nášlapnou (vrchní) vrstvu, protože ty jsou pro uživatele rozhodující a nebylo by to účelné s ohledem na různé typy podlahových konstrukcí i finálních nášlapných vrstev. Proto je vhodné, aby projektovaný návrh podlahy obsahoval požadavky jak na místní rovinnosti nášlapné vrstvy, tak i pro ostatní vrstvy podlahy. Tyto hodnoty je třeba stanovit v návrhu podlahy v závislosti na požadavcích výše položené vrstvy na podklad.

Technologicky dosažitelná mezní odchylka místní rovinnosti povrchu cementového podlahového potěru je  $\pm 3$  mm. Požadavky na místní rovinnost hrubé podlahy musí vycházet z požadavků na podklad následné finální nášlapné vrstvy. V případě, že z jakýchkoliv důvodů nelze předpokládat dosažení požadovaných odchylek místní rovinnosti u podkladů, je nezbytné v projektu počítat s použitím tenkých



samonivelačních stěrek, které by měly odchylky místní rovinnosti vyrovnat, a umožní tak realizaci nášlapné vrstvy v požadované kvalitě.

Při realizaci podlahy s tenkou nášlapnou vrstvou (koberec, PVC, ...) musí být povrch rovinný nebo musí být následně srovnán nivelací, protože finální (dokončený) povrch kopíruje podkladní (roznášecí) vrstvu.

Pro omezení možných sporů je vhodné rovněž definovat maximální odchylky od rovinnosti povrchu pro ostatní vrstvy, zejména pro povrchy, kde na sebe budou navazovat dodávky různých firem.

V následujících dvou tabulkách (tabulka 5,6) jsou požadavky na rovinnost a dělí se na požadavky na nášlapnou vrstvu a dále na požadavky na rovinnost potěru v závislosti na finální nášlapné vrstvě.

**Tabulka 5** Mezní odchylka místní rovinnosti nášlapné vrstvy

<b>Typ podlahy</b>	<b>Mezní odchylka</b>
Podlahy v místnostech pro trvalý pobyt osob	$\pm 2 \text{ mm}/2 \text{ m}$
Ostatní místnosti	$\pm 3 \text{ mm}/2 \text{ m}$
Výrobní a skladovací haly, garáže	$\pm 5 \text{ mm}/2 \text{ m}$

*Zdroj: Vlastní tvorba inspirovaní normou ČSN 74 4505*

Mezi podlahy v místnostech pro trvalý pobyt osob patří byty včetně koupelny a WC, kanceláře, nemocniční pokoje, kulturní zařízení, obchody, komunikace uvnitř objektů apod.

**Tabulka 6** Místní rovinnost hrubé podlahy podle typu nášlapné vrstvy

<b>Podlahovina</b>	<b>Mezní odchylka</b>
Lité podlahoviny na bázi cementu	$\pm 2 \text{ mm}/2 \text{ m}$
Textilní krytina, PVC	$\pm 2 \text{ mm}/2 \text{ m}$
Mozaikové parkety	$\pm 2 \text{ mm}/2 \text{ m}$
Dřevěné podlahy, parkety, laminátové podlahy	$\pm 4 \text{ mm}/2 \text{ m}$
Polymery betonu	$\pm 4 \text{ mm}/2 \text{ m}$

*Zdroj: Vlastní tvorba inspirovaní normou ČSN 74 4505*

Povrch potěru má stanovené povolené maximální nerovnosti podle nášlapné vrstvy.

Tabulka 6 vychází ze starší verze technické normy, kde byly uvedené i tyto požadavky, v dnešní době se spíše jedná o doporučené hodnoty rovinnosti.

Místní rovinnost nášlapných vrstev je zejména z hlediska reklamací frekventovaným parametrem.

U průmyslových podlah je zřejmé, že pokud je pro vysoké automatizované regálové skladovací haly požadavek na odchylku místní rovinnosti např.  $\pm 1,5$  mm, tak nelze tohoto parametru běžnou technologií dosáhnout, bohužel ani s použitím rotačních hladíček. Této rovinnosti lze dosáhnout pouze počítačově řízeným broušením podlahy nebo následnou aplikací silně tekutých polymerních samonivelačních stěrek.

#### 5.4.3 Kontrola celkové rovinnosti

U této zkoušky se posuzuje odchylka výškové úrovně náhodně vybraných bodů skutečně provedené podlahy od výškové úrovně definované v projektu. Rovinnost podlahy se musí zkoušet v nezátíženém stavu, aby nebyla podlaha ovlivněna bodovým zatížením v okolí měřeného úseku.

##### 5.4.3.1 Celková rovinnost podlah v obytných místnostech

Odchytky od předepsané roviny se měří geodeticky nivelačním přístrojem. Body se po místnosti musí rozmístit rovnoměrně. Plocha představující bod má rozměry 10 mm × 10 mm. Měření se provede nejméně v pěti zkušebních místech na každých 100 m<sup>2</sup> podlahy. Minimální počet zkušebních míst v jedné místnosti je pět.

Stejně jako u místní rovinnosti, tak u celkové rovinnosti se měřené body musí umístit minimálně 100 mm, v lepším případě 300 mm od nejbližší svislé konstrukce, čímž může být stěna či sloup.

Mezní odchylky pro celkovou rovinnost hrubých podlah jsou stanovené normou ČSN 73 0205 a liší se podle rozměrů místnosti (viz tabulka 7).

**Tabulka 7** Mezní odchylka celkové rovinnosti hrubé podlahy v mm

Typ podlahy	Rozměr místnosti [m]			
	< 1 m	1 m < 4 m	4 m < 10 m	> 10 m
Podlaha v místnostech pro trvalý pohyb osob	$\pm 2$ mm	$\pm 4$ mm	$\pm 6$ mm	$\pm 8$ mm
Ostatní místnosti	$\pm 4$ mm	$\pm 6$ mm	$\pm 10$ mm	$\pm 15$ mm

Zdroj: Vlastní tvorba inspirovaní normou ČSN 74 4505

##### 5.4.3.2 Celková rovinnost průmyslových podlah

U průmyslových podlah se odchylky od předepsané roviny měří také geodeticky nivelačním přístrojem. Při současném stavu a schopnostech nivelační techniky by mělo být bezproblémové vytvoření vodorovné nivelety, a proto se výhrady a reklamace k celkové rovinnosti u občanské a bytové výstavby moc neobjevují. Ale objevují se naopak u

průmyslových podlah, čímž mohou být například skladovací haly, kde se nachází vysoké regály, které jsou obsluhované automatizovanými zakladači. A proto je zde náklon nežádoucí a potenciálně i rizikový.

Požadavky pro průmyslové podlahy určené pro regálové zakladače jsou přísnější než pro podlahy například v obytných prostorech. Dost často takovéto rovinnosti nelze dosáhnout normálním postupem, v tomto případě musí být použita přesnější technologie při realizaci, aby se dosáhlo požadované rovinnosti.

Požadavky na celkovou rovinnost průmyslové podlahy jsou proto uvedeny ve speciálních normách, a proto musí být parametry rovinnosti předepsány, včetně měřící metody od projektanta v projektové dokumentaci.

U průmyslových podlah lze z pohledu rovinnosti rozlišit dva druhy podlah dělené podle jejich využití a způsobu poježdění. Na základě toho jsou každý druh kladeny jiné požadavky.

Prvním druhem jsou podlahy s definovanými kolejnicovými dráhami. Jedná se o méně často vyskytující se druh průmyslové podlahy. Vyskytují se převážně ve skladovacích halách, které jsou specifické úzkými vysokými uličkami, někdy až 8 metrů, kde jsou vysokozdvížné vozíky naváděny v předem definovaných drahách. Na tyto podlahy jsou kladeny specifické požadavky a také jsou sledovány jiné parametry než u podlah s náhodným pojezdem.

Druhým druhem jsou podlahy s volným pojezdem. Velký vliv zde hraje výška těžiště v průběhu manipulace. Při pojezdu paletovým nebo vysokozdvížným vozíkem manipulujeme s břemenem nízko a těžiště se nachází blíž k zemi. Naproti tomu při manipulaci s nákladem ve vysokých regálových halách se s nákladem můžeme pohybovat i ve výšce 4 metrů nad zemí, a tím pádem se těžiště nachází výše. Z toho plyne, že v těchto případech musí být stanovena požadovaná rovinnost daleko přísněji, aby nedošlo k převrácení při manipulaci. Podlahy v těchto prostorech musí splňovat normové požadavky dle normy ČSN EN 15620 a ČSN 26 7406.

Rovinnost v podélném a příčném směru je vztažen k ideální vodorovné rovině a musí splňovat požadavky na rovinnost při délce a šířce podlahy

do 50 metrů  $\pm 10$  mm

do 150 metrů  $\pm 15$  mm

přes 150 metrů  $\pm 20$  mm.

Pro určení požadované maximální odchylky celkové rovinnosti podlahy pro délky větší se musí provést lineární interpolace.

#### 5.4.4 Kontrola mechanické odolnosti a stability

Mechanická odolnost a stabilita jsou ve zkratce základní mechanické vlastnosti použitého materiálu – kvalita potěru z hlediska pevnosti v tlaku nebo tahu za ohybu.

Tuto kontrolu je důležité provést, protože v současnosti je velký problém, jelikož tato kontrola se neprovádí před pokládkou nášlapné vrstvy a přichází pak reklamace, kde se až následně posuzuje pevnost. Dochází k tomu, že zhotovitel položil finální nášlapnou vrstvu na nevyhovující podklad z hlediska povrchové tahové pevnosti. V projektu tedy vždy musí být stanovena kvalita potěrové vrstvy, podle ČSN EN 13 813 definicí třídy tahové pevnosti.

##### 5.4.4.1 Občanské a bytové podlahy

Mechanická odolnost a stabilita podlahových potěrů v občanské či bytové výstavbě se musí hodnotit podle normy ČSN 74 4505 prostřednictvím pevnosti v tahu za ohybu.

V praxi bohužel platí, že v občanské a bytové výstavbě není kvalita podlahových potěrů kontrolována, a proto není dodavatel nějak nucen k dodržování technologických zásad. Poté vznikají potěry, které ve výsledku svými mechanickými vlastnostmi jsou oproti parametrům deklarovaným výrobcem na nižší úrovni.

Proto norma požaduje, aby při zhotovování podlahových potěrů na každých 100 m<sup>2</sup> podlahové plochy byla zhotovena sada minimálně 3 zkušebních těles podle ČSN EN 13 892-2.

Podle správného postupu při této zkoušce musí být na stavbě v době realizace vytvořeny zkušební vzorky (trámečky 40 x 40 x 160 mm) ze směsi, která je na podlahu pokládána nebo lze vzorky vyjmout již z realizovaného podlahového potěru. Zkušební tělesa jsou následně převezena a testována v laboratoři na pevnosti v tlaku za ohybu. Zkouška pevnosti v tahu za ohybu se provádí podle ČSN EN 13892-2 minimálně na 3 vzorcích, ze kterých se vypočítá průměrná hodnota pevnosti a musí splňovat dané požadavky (viz tabulka 8). Zkušební tělesa musí být stáří minimálně 28 dní.

**Tabulka 8** Požadavky na výsledek pevnosti v tahu za ohybu

Třída pevnosti v tahu	Pevnost v tahu za ohybu [MPa]	
	Nejmenší hodnota	Průměr
F 4	≥ 3,5	≥ 4,0
F 5	≥ 4,5	≥ 5,0
F 7	≥ 6,5	≥ 7,0

Zdroj: Vlastní tvorba inspirování normou ČSN 74 4505

Toto zkoušení bohužel není snadné, zejména kvůli obtížnému odebrání větší části potěru z již realizované podlahy pro následné vyřezání zkušebních těles. Proto norma sama bere na vědomí, že dodatečné vyjmutí těchto zkušebních vzorků z již realizované vrstvy podlahy je náročné, a tak povoluje provést alternativní zkoušku tahové pevnosti, kterou lze povést přímo na stavbě (In-situ) formou tzv. odtrhové zkoušky, kde zkouška má normou přepočítané vlastní požadavky, které musí splňovat (viz tabulka 9).

**Tabulka 9** Požadavky na výsledek tahové zkoušky

Třída pevnosti	Průměrná hodnota pevnosti v tahu [Mpa]
F 4	≥ 1,25
F 5	≥ 1,75
F 7	≥ 2,25

*Zdroj: Vlastní tvorba inspirování normou ČSN 74 4505*

Požadavky na pevnost v tahu vrstev podkladu musí být stanoveny také podle typu nášlapné vrstvy a typu vnějšího zatížení (viz tabulka 10).

**Tabulka 10** Pevnost v tahu povrchových vrstev podle nášlapné vrstvy

<b>Keramický / kamenný obklad</b>	
nepojížděný	0,5 MPa
pojížděný	1,0 Mpa
<b>Textilní krytina</b>	
byt	0,5 Mpa
kancelář	0,8 Mpa
<b>Plastová krytina</b>	
nepojížděný	0,8 Mpa
kancelář	1,0 Mpa
<b>Polymerní vrstva</b>	
nepojížděný	1,0 Mpa
pojížděný	1,5 Mpa
Parkety	1,0 Mpa
Dřevěná dlažba	1,2 Mpa

*Zdroj: Vlastní tvorba inspirování normou ČSN 74 4505*

#### **5.4.4.2 Průmyslové podlahy**

Průmyslové podlahy mají striktnější požadavky na provádění a následně také i na požadované vlastnosti podlahy. Při realizaci průmyslových podlah se požaduje zhotovení kontrolních těles, krychle o rozměrech hrany 150 mm nebo válce o průměru 150 mm a výšce 300 mm, na každých 250 m<sup>3</sup> uložené směsi.

Zkušební tělesa jsou následně převezena a zkoušena v laboratořích. V průmyslových podlahách se nejčastěji vyskytují vyztužené betonové podlahy, proto se nejčastěji provádí stejné zkoušky jako při zkouškách konstrukčního betonu. Při realizaci průmyslové podlahy z litých potěru lze postupovat stejně jako je popsáno v předchozí kapitole.

Provádí se především tyto zkoušky:

- Zkouška krychelné / válcové pevnosti v tlaku
- Zkouška pevnosti v příčném tahu
- Zkouška na ohyb.

Zkoušky lze provádět na zkušebních tělesech, která jsou minimálně stáří 28 dní a ve vysušeném stavu.

U průmyslových podlah je nutné zkontrolovat, aby podkladní vrstva byla pevnostní třída betonu minimálně C20/25, nebo vyšší. Statickým výpočtem může být předepsaná jiná pevnostní třída, ale stále musí splňovat pevnostní požadavky.

#### **5.4.5 Charakteristika viditelného povrchu**

Kontrola charakteristiky viditelného povrchu se provádí vizuální prohlídkou. Posuzuje se vzhled podlahy pohledem z výše 1600 mm. Světelné podmínky musí být srovnatelné s podmínkami, za nichž se podlaha bude používat. Není vhodné provádět kontrolu podlahy nasvícené ostrým světlem, které se na podlaze odráží.

V tomto ohledu jsou podmínky stanovené normou spíše na straně dodavatele než investora nebo projektanta. Při pohledu z výšky se částečně eliminují chyby i geometrická odchylka povrchu. Nelze ho totiž pozorovat a kontrolovat z nepřirozené blízkosti a na základě tohoto reklamovat.

Tato kontrola je velmi subjektivní a dokazovat si chybu je složité, proto se doporučuje si před realizací dohodnout a prohlédnout referenční, shodné nebo podobné již realizované podlahy, se kterými bude možné podlahu poté porovnávat.

Povrch podlahy nesmí vykazovat vady, jako např. trhliny, rýhy, kaverny, puchýře, vlny apod. Normou ČSN 74 4505 se připouští výskyt trhlin o maximální šířce 0,1 mm.

#### **5.4.6 Závěrečné shrnutí KZP**

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

## **Závěr**

V této práci jsou popsány všechny technické požadavky, které se vztahují k realizaci hrubých podlah. Dále jsou zde popsány kontroly lehkých i těžkých podlah, včetně podlahového vytápění.

Kontrolní a zkušební plány jsou zpracovány v tabulkovém editoru Microsoft Office Excel.

Cíl práce byl splněn vytvořením vzorových kontrolních a zkušebních plánů, konkrétních principů, metod a postupů pro hrubé lehké a hrubé těžké podlahy. Vytvořený KZP nelze bez jakékoliv úpravy použít pro jakoukoliv realizaci. KZP musí být upraven podle reálné stavby, aby se předešlo zbytečným chybám. Slouží převážně jako vzor pro zhotovitele, kteří nemají vytvořený svůj vlastní kontrolní a zkušební plán.

Kontrolní a zkušební plán je jedním z nástrojů řízení kvality ve stavební firmě. Slouží pro kontrolu prováděných dílčích činností na stavbě. Každý zhotovitel si ho musí upravit podle svých potřeb a požadavků pro danou stavbu.

Při tvorbě KZP je dobré vycházet ze znalostí, schopností, a především z praxe nabytých zkušeností dané osoby, která kontroly provádí.

## **SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

### **Legislativa**

ČSN 74 4505. Podlahy-Společná ustanovení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012, 28 s. Třídící znak 744505.

ČSN 73 0532. Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků - Požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020, 40 s. Třídící znak 730532.

ČSN 73 0540 - 2. Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011, 56 s. Třídící znak 730540.

ČSN 73 0210-1. Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1992, Třídící znak 730210.

ČSN 73 0210-1. Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1997, Třídící znak 730210.

ČSN EN 12390-3. Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009, Třídící znak 731302.

ČSN EN 13018. Nedestruktivní zkoušení – Vizuální zkoušení – Obecné zásady. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016, Třídící znak 015037.

ČSN EN 13892-3. Zkušební metody potěrových materiálů - Část 3: Stanovení odolnosti proti obrusu metodou Böhme. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015, Třídící znak 722482.

Zákon č. 89/2012 Sb., ze dne 22.03.2012, Zákon občanský zákoník, In: Sbírka zákonů 01.01.2014, částka 33/2012.

Zákon č. 183/2006 Sb., ze dne 11.05.2006, Zákon občanský zákoník, In: Sbírka zákonů 01.01.2007, částka 33/2012.

Vyhláška č. 268/2009 Sb., ze dne 26.08.2009, Vyhláška o technických požadavcích na stavby, částka 81/2009.



## Internetové zdroje

ASB-Portal.cz: Podlahové konstrukce z pohledu akustiky [online]. Ing. Miroslav Zliechovec, Jaga Media, 7.8.2008 [cit. 2021-5-1]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/strop-a-podlaha/podlaha/podlahove-konstrukce-z-pohledu-akustiky>

Contec.cz – Časový graf kontrol a kontrolní a zkušební plán. [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <http://www.contec.cz/kontrola.htm>.

Českomoravský beton: Jak vytvořit kvalitní a úspornou podlahu. Lité směsi (Obrázek 4) [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.lite-smesi.cz/jak-vytvorit-kvalitni-a-uspornou-podlahu.html>

TZB-INFO.CZ: Komentáře a diskuse k normě ČSN 74 4505 Podlahy (1. část) [online]. doc. Ing. Jiří Dohnálek, CSc., Topinfo, c2001-2021, 22.6.2020 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/podlahy/20839-komentare-a-diskuse-k-norme-csn-74-4505-podlahy-1-cast>

TZB-INFO.CZ: Komentáře a diskuse k normě ČSN 74 4505 Podlahy (2. část) [online]. doc. Ing. Jiří Dohnálek, CSc., Topinfo, c2001-2021, 29.6.2020 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/podlahy/20867-komentare-a-diskuse-k-norme-csn-74-4505-podlahy-2-cast>

TZB-INFO.CZ: Komentáře a diskuse k obsahu normy ČSN 74 4505 Podlahy (3. část) [online]. doc. Ing. Jiří Dohnálek, CSc., Topinfo, c2001-2021, 18.11.2020 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/podlahy/21459-komentare-a-diskuse-k-obsahu-normy-csn-74-4505-podlahy-3-cast>

TZB-INFO.CZ: Komentáře a diskuse k obsahu normy ČSN 74 4505 Podlahy (4. část) [online]. doc. Ing. Jiří Dohnálek, CSc., Topinfo, c2001-2021, 5.4.2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/podlahy-pricky-povrchy/22080-komentare-a-diskuse-k-obsahu-normy-csn-74-4505-podlahy-4-cast>

TZB-INFO.CZ: Měření místní rovinnosti povrchů pro pozemní stavby [online]. Ing. Linda Veselá, Ph.D., Topinfo, c2001-2021, 10.4.2017 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/podlahy-pricky-povrchy/15021-mereni-mistni-rovinnosti-povrchu-pro-pozemni-stavby>

MIKLULA Radovan [online]. Olomouc: Ing. Radovan Mikula, c2013 [cit. 2021-5-7]. Dostupné z: <http://stavebni-dozory.net/mereni-rovinnosti-podlah-pred-20-ti-lety-a-dnes/>

### **Diplomové práce**

ROČKOVÁ, Bc. Lucie. Kontrolní a zkušební plán (KZP). Praha, 2015. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební. Vedoucí práce Ing. Jaroslava Tománková, PhD., Dostupné online z: <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/64140>

UMLAUF, Bc. Michal. Kontrolní a zkušební plán (KZP). Praha, 2019. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební. Vedoucí práce Ing. Jaroslava Tománková, PhD., Dostupné online z: <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/80950>

### **Bibliografie**

Stavitel. 30. Praha: Business Media One, 2021, 58 s. ISSN 1210-4825. MK ČR E 6304.

Podlahy PROFI. 3.. Iproffi, 2020, 82 s. ISSN 2571-211X. Dostupné také z: <https://www.stavba-profi.cz>

## **SEZNAM OBRÁZKŮ**

<b>Obrázek 1</b> Typická skladba průmyslové podlahy .....	9
<b>Obrázek 2</b> Typická skladba obytné / občanské podlahy .....	10
<b>Obrázek 3</b> Detaily provedení obvodových pásků a separace.....	28
<b>Obrázek 4</b> Zkouška konzistence lité směsi .....	32
<b>Obrázek 5</b> Minimální tloušťka roznášecí vrstvy nad topnou rohoží .....	35

## **SEZNAM TABULEK**

<b>Tabulka 1</b> Součinitel prostupu tepla v obytných místnostech .....	16
<b>Tabulka 2</b> Požadavky na zvukovou izolaci v obytných místnostech budov .....	18
<b>Tabulka 3</b> Rozmezí tloušťky vrstvy .....	34
<b>Tabulka 4</b> Největší odchylka celkové přímosti spár .....	37
<b>Tabulka 5</b> Mezní odchylka místní rovinnosti nášlapné vrstvy .....	40
<b>Tabulka 6</b> Místní rovinnost hrubé podlahy podle typu nášlapné vrstvy .....	40
<b>Tabulka 7</b> Mezní odchylka celkové rovinnosti hrubé podlahy v mm .....	41
<b>Tabulka 8</b> Požadavky na výsledek pevnosti v tahu za ohybu .....	43
<b>Tabulka 9</b> Požadavky na výsledek tahové zkoušky .....	44
<b>Tabulka 10</b> Pevnost v tahu povrchových vrstev podle nášlapné vrstvy .....	44

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1 - Kontrolní a zkušební plán pro těžké podlahy

Příloha č. 2 - Kontrolní a zkušební plán pro těžké podlahy s vytápěním

Příloha č. 3 - Kontrolní a zkušební plán pro lehké podlahy