

Univerzita Palackého v Olomouci
Pedagogická fakulta
Katedra technické a informační výchovy

IZOLACE STAVEB PROTI VLHKOSTI -
TEXT PRO VZDĚLÁNÍ UČITELŮ TECHNICKÉ A INFORMAČNÍ VÝCHOVY

Bakalářská práce v oboru
Základy technických věd a informačních technologií

Vedoucí bakalářské práce:
Doc. PaedDr. Jiří Kropáč, CSc.

Autor:
Jakub Staněk

Olomouc, duben 2013

Poděkování

Rád bych poděkoval Doc. PaedDr. Jiřímu Kropáčovi, CSc. za cenné odborné rady a pomoc, kterou mi věnoval při psaní této práce. Dále bych chtěl poděkovat všem pedagogům a žákům 2. stupně ZŠ Arménská v Brně za jejich čas a ochotu při vyplňování dotazníkového šetření.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Doc. PaedDr. Jiřího Kropáče, CSc., a uvedl jsem v seznamu literatury všechny odborné a literární zdroje.

V Brně dne.....

.....
(*vlastnoruční podpis autora*)

OBSAH	
ÚVOD	7
CÍL PRÁCE	7
TEORETICKÁ ČÁST	8
1. O TEXTU	8
1.1 Komu je text určen.....	8
2. OD VLHKOSTI K IZOLACI	10
2.1 Vlhkost.....	10
2.1.1 Příčiny vlhkosti.....	10
2.1.2 Vliv vlhkosti a plísní na zdraví člověka.....	10
2.2 Izolace.....	11
2.2.1 Izolační materiály.....	11
2.2.2 Prováděné druhy izolací.....	11
2.3 Shrnutí.....	11
3. ZÁJMY A POTŘEBY ŽÁKA JAKO POŽADAVKY NA OBSAH TEXTU PRO JEJICH UČITELE	12
3.1 Didaktická transformace.....	12
3.2 Žák v období dospívání.....	12
3.3 Vyhodnocení výsledků dotazníkového šetření.....	12
3.3.1 Rozsah dotazníkového šetření.....	13
3.3.2 K technickým předmětům máš vztah spíše?.....	13
3.3.3 Napadlo tě někdy, že se setkáváš s vlhkostí při běžných domácích úkonech?.....	14
3.3.4 Dokážeš si představit, co může nadměrná vlhkost ve stavbě způsobit?.....	14
3.3.5 Jaký vliv podle tebe může mít nadměrná vlhkost ve stavbě na její obyvatele?.....	15
3.3.6 Setkal jsi se s pojmem izolace?.....	15

3.3.7 Dokázal by si výše zmiňovaný pojem: „izolace“ popsat? K čemu slouží?.....	16
3.3.8 Chtěl by ses o problematice izolací dozvědět ve škole více?.....	16
3.3.9 Interpretace dotazníkového šetření.....	17

PRAKTICKÁ ČÁST

4. UČEBNÍ MATERIÁL.....	18
4.1 Druh obývané stavby.....	18
4.2 Příčiny izolace.....	19
4.2.1 Druhy vlhkosti.....	19
4.2.1.1 Zemní, též vzlínající vlhkost.....	20
4.2.1.2 Kondenzační vlhkost.....	20
4.2.1.3 Srážková vlhkost.....	21
4.2.1.4 Provozní vlhkost.....	21
4.2.2 Možné příčiny vlhkosti.....	21
4.2.3 Škody způsobené vlhkostí.....	22
4.2.3.1 Škody způsobené kondenzovanou vlhkostí	22
4.2.3.2 Škody způsobené zemní vlhkostí.....	23
4.2.3.3 Škody způsobené srážkami.....	23
4.2.3.4 Škody způsobené plísní.....	24
4.2.4 Vliv vlhkosti a plísní na zdraví člověka.....	24
4.2.5 Zjištění příčin vlhkosti.....	25
4.2.6 Pojmy k zapamatování.....	26
4.2.7 Kontrolní otázky a úkoly.....	26
4.3 Izolace.....	27
4.3.1 Druhy izolačních materiálů.....	28
4.3.1.1 Asfaltové výrobky.....	28
4.3.1.2 Sanační omítky.....	31
4.3.2 Pojmy k zapamatování.....	33
4.3.3 Kontrolní otázky a úkoly.....	33
4.4 Prováděné druhy izolací.....	33
4.4.1 Izolace stavby vrstvou cihel.....	34

4.4.2 Chemické metody izolace.....	35
4.4.3 Izolace elektroosmózou.....	35
4.4.4 Izolace podřezáním vlhkého zdiva.....	36
4.4.5 Izolace zarážením izolačních desek do zdiva.....	37
4.4.6 Izolace pomocí lanové pily.....	38
4.4.7 Drenáže.....	39
4.4.8 Pojmy k zapamatování.....	39
4.4.9 Kontrolní otázky a úkoly.....	40
5. ZÁVĚR.....	41
6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	42
7. SEZNAM OBRÁZKŮ.....	45
PŘÍLOHY	
Dotazníkové šetření	

Úvod

Problematika izolace staveb proti vlhkosti je i přes moderní technologie a postupy výstavby stále aktuální nejen u starších budov. Lze říct, že nejsou-li použity vhodné stavební materiály a postupy dochází k pronikání vlhkosti do stavby a jejím vnějším projevům. Kromě dopadu na stavební konstrukce budov má i nadměrná vlhkost negativní vliv na zdraví osob žijících v této stavbě. Mohou se projevit alergie, dýchací obtíže aj. onemocnění. Proto je nezbytné se touto problematikou zabývat a snažit se ji co nejvíce zjednodušit pro prezentaci žáků, aby si i oni už dokázali představit, co vše může nadměrná vlhkost způsobit a jak proti ní bojovat.

Cíl práce

Cílem této práce je vytvoření odborného textu pro učitele obecně technických předmětů zaměřeného na problematiku izolování staveb proti vlhkosti. Důraz je kladen na zjednodušení této složité problematiky, aby ho učitelé mohli po prostudování prezentovat žákům.

Teoretická část

1. O textu

Hlavním stavebním kamenem tohoto textu jsou izolace. Nejčastější příčinou proč izolujeme, je vlhkost. Nejdříve se pokusíme nastínit co to vlhkost je, jak vzniká, dále se budeme zabývat, jaké problémy mohou vzniknout, když je vlhkost v budově přítomna a na závěr si nastíníme pár základních metod a postupů jak se proti vlhkosti bránit.

1.1 Komu je text určen

Tento text je určen všem učitelům, kteří se věnují výuce technických předmětů na druhém stupni základních škol. Tedy jinak řečeno správně didakticky transformovat.

Základní pojmy didaktiky jsou: (7)

Podmínky výuky – zahrnují všechny podmínky, které ovlivňují vyučovací proces.

Cíl – je základním prvkem, který určuje vyučovací proces. Pedagogický slovník (12) uvádí, že vyučovací cíl je jedna ze zásadních kategorií, která vymezuje:

- Účel, záměr výuky
- Výstup neboli výsledek výuky

Cíle zahrnují:

- Hodnoty a postoje
- Produktivní činnosti a praktické dovednosti
- Poznatky a porozumění

Didaktické zásady – jsou to základní pravidla, které usměrňují vyučovací proces tak, aby bylo co nejdříve a nejefektivněji dosaženo studijních cílů.

Učivo – systém činností a poznatků. J. Skalková (13) hovoří ve své knize o didaktické transformaci, kde učivo vzniká přetvářením se obsahů, z různých oblastí kultury do školního vzdělávání viz obr. č. 1.

Vyučování – Proces, kde dochází k interakci učitele a žáka.

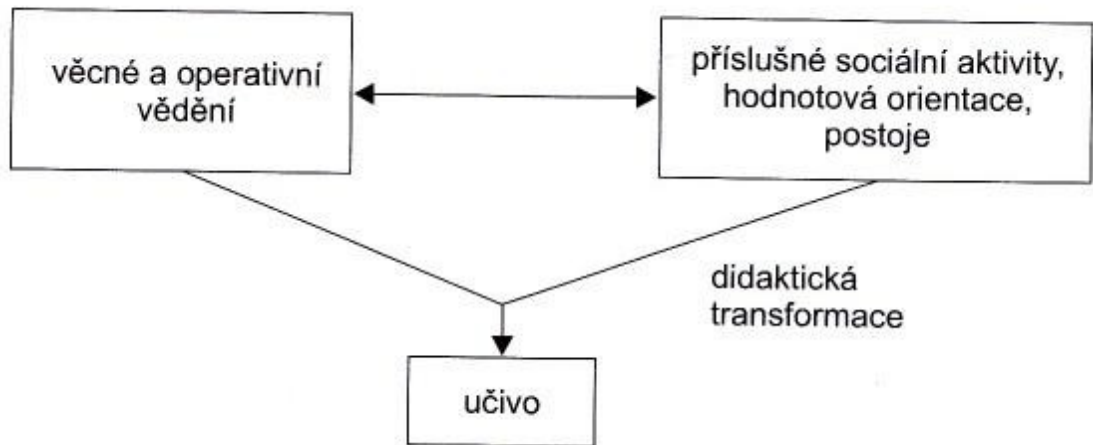
Dále je možné tento pojem rozšířit o termíny:

Výuka – cílevědomá a plánovitá činnost, která se dá dále rozdělit na :

★ Vyučování je činnost učitele vedoucích ke splnění předem stanovených učebních cílů.

★ Učení je učitelem řízená činnost vedoucí žáky k osvojování dovedností.

Obsah vyučování – je dán souborem úkonů, poznatků a činností.



Obr. 1 - didaktická transformace

2. Od vlhkosti k izolaci

2.1. Vlhkost

Vlhkost se vyskytuje v zásadě všude a je základní podmínkou života. Problém nastává v případě, kdy se setkáváme s nadměrnou vlhkostí, tedy s nadměrným množstvím vody, a to jak v konstrukci, tak ve vzduchu. Vlhkost ve stavbách je možno rozdělit podle původu do těchto skupin: (5)

- Vzlínající
- Srážková
- Kondenzační
- Provozní

2.1.1 Příčiny vlhkosti

Pokud se naše stavba potýká s nadměrnou vlhkostí, můžeme s jistotou tvrdit, že se v brzké době začneme potýkat s určitými poruchami naší stavby. Většinou se jedná o problémy estetické a v neposlední řadě nám i vlhkost může způsobit problémy statické.

Příčiny vlhkosti lze rozdělit na :

- Vadný návrh stavby nebo její úpravy
- Vadné provedení stavby
- Poruchy způsobené překročením životnosti použitého materiálu
- poruchy vzniklé nedostatečnou údržbou nebo změnou využití objektu (10)

2.1.2 Vliv vlhkosti a plísní na zdraví člověka

Ve vlhké místnosti potraviny, krmivo apod. vlhnou, zatuchávají, plesniví a brzy se kazí. Vlhkost v budově neohrožuje jen vlastní stavbu a látky v ní uložené, ale je též velkým nepřítelem zdraví obyvatel i domácích zvířat. Nemoci např. tuberkulóza, bronchitida, revmatismus, angína, srdeční vada, zánět ledvin, nacházejí v takovém nezdravém prostředí živnou půdu a poškozují nejen méně odolné jednotlivce, ale někdy i celé rodiny. (14)

2.2 Izolace

Izolace proti vodě a vlhkosti je jednou z nejdůležitějších stavebních konstrukcí. Dříve se její význam často podceňoval nebo se posuzovala jen jako snadná práce asfaltérského dělníka. Proto mnohou starších budov je zamořeno vlhkostí, poškozeno vodou a tak mnohdy trvale znehodnoceno. (15)

2.2.1 Izolační materiály

Ve stavebnictví se používají k izolacím proti vodě nejčastěji asfaltové hmoty. Kromě dobrých izolačních vlastností, chemické odolnosti a dlouhé životnosti mají asfaltové hmoty další výhody, neboť jsou poměrně levné a snadno zpracovatelné.

Kromě asfaltových izolačních hmot se začínají v poslední době uplatňovat i některé novodobé materiály. Jsou to především plastické hmoty a syntetické kaučuky, používané pro izolační účely v podobě fólií, nátěrových a nástřikových hmot, či přímo sanačních omítek, které odpuzují vlhkost.

2.2.2 Prováděné druhy izolací

V dnešní době existuje mnoho různých metod provádění izolací. Každá z nich je svým určitým způsobem výhodná pro dané podmínky kdy je zapotřebí izolovat. Ať se jedná o novostavbu a novou izolační vrstvu, nebo stavbu již stojící s izolací porušenou.

V zásadě se rozdělují na metody:

- Chemické a fyzikální
- Mechanické

2.3 Shrnutí

Tato kapitola obsahuje pouze vysvětlení základních pojmů problematiky izolace staveb proti vlhkosti. Jde pouze o seznámení učitelů obecně technických předmětů s daným tématem a nastínění čeho se bude týkat níže uvedený odborný text. Ten se bude zabývat otázkou proč stavby izolovat proti pronikající vlhkosti.

3. Zájmy a potřeby žáka jako požadavky na obsah textu pro jejich učitele

Vzhledem k tomu, že jsem za dobu působení na pedagogické fakultě UP změnil zaměstnání a stal se ze mě pedagog na 2. stupni ZŠ. Z vlastní zkušenosti vím, jak je těžké předložit žákům učivo tak, aby je zaujalo a zároveň si odnesli z výuky cenné poznatky. Z tohoto důvodu je praktická část odborného textu doplněna o obrázky, které pomohou pochopit žákům složitou problematiku.

3.1 Didaktická transformace

Učivo předkládané žákům vzniká zpracováním různých oblastí kultury do učebních plánů, osnov, učebnic, do výuky. Pojem didaktická transformace se používá nejčastěji právě v tomto smyslu. Během preinteraktivní fáze didaktické transformace musí být obsah výuky vybrán, zjednodušen, uspořádán a „zaznamenán“ optimálním způsobem a optimálními prostředky z hlediska poznávacích schopností žáků, tedy aby jim mohl být předložen na osvojení. (8)

3.2 Žák v období dospívání

Přístup těchto žáků k danému problému se může lišit v několika možných aspektech.

- jejich věk
- prostředí, ve kterém vyrůstají a žijí
- jejich pohlaví.

Proto jsem se rozhodl uzpůsobit tento odborný text na základě jejich dosavadních znalostí ať už získaných při školní docházce či rozmlouváním s rodiči. Potřebná data jsem získal prostřednictvím dotazníku (viz příloha).

3.3 Vyhodnocení výsledků dotazníkového šetření

Cílem dotazníkového šetření bylo získání potřebných informací od žáků 2. stupně ZŠ, kde respondenti odpovídali na otázky k dané problematice v rozsahu 13 otázek. Rozsah otázek byl zaměřen z jedné strany na zájem žáků o technické předměty a ze strany druhé na problematiku tvorby vlhkosti a následné izolování staveb.

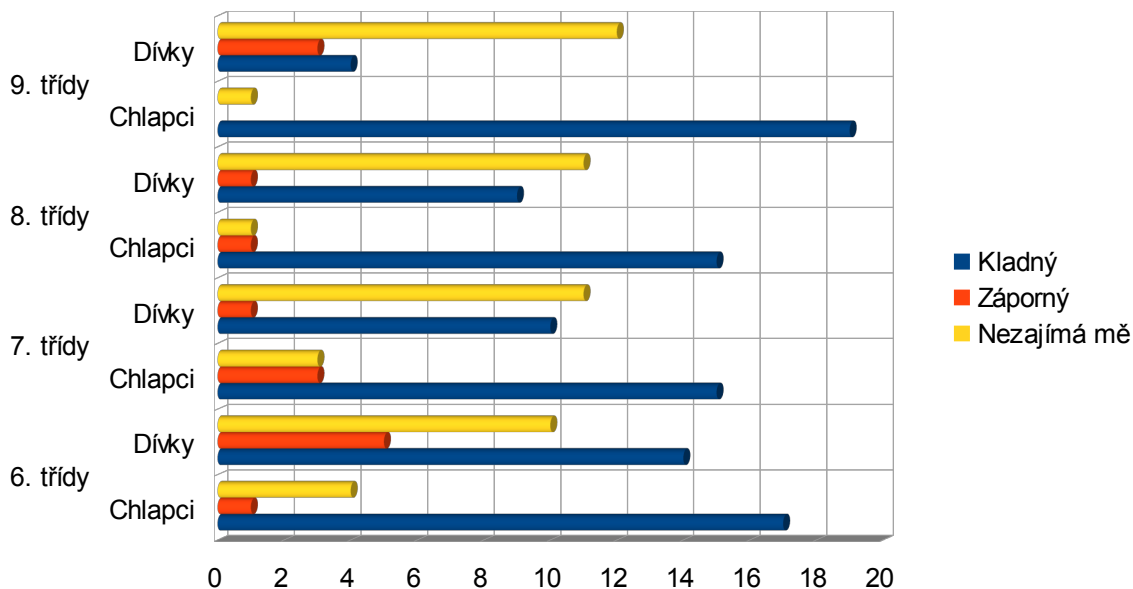
3.3.1 Rozsah dotazníkového šetření

Níže uvedená tabulka napoví, jací respondenti byli zapojeni do dotazníkového šetření a jejich počet.

Třída 2. stupně ZŠ	Věk Roky	Pohlaví	
		Chlapci	Děvčata
6	11 – 12	22	29
7	12 – 13	21	22
8	13 – 14	17	21
9	14 – 15	20	19

Tab. 1 - přehled respondentů

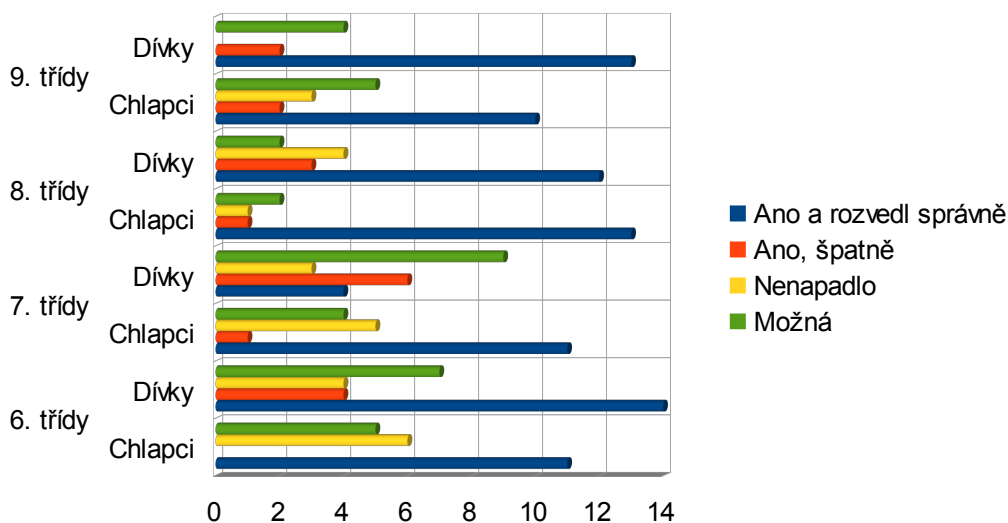
3.3.2 K technickým předmětům máš vztah spíše?



Graf 1 - vztah žáka k technickým předmětům

Z grafu vyplývá, že zájem o technické předměty na základní škole ještě zdaleka neupadl. Přičemž ze strany chlapců je největší právě v 9. třídě a jako celek mají o technické předměty zájem v 6. třídě.

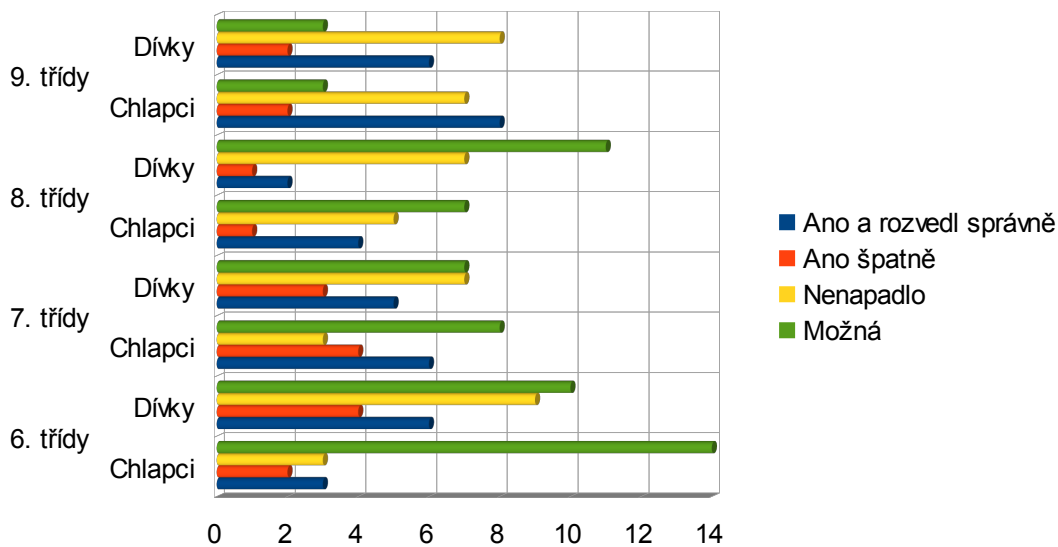
3.3.3 Napadlo tě někdy, že se setkáváš s vlhkostí při běžných domácích úkonech?



Graf 2 - setkání s vlhkostí v domácnosti

Žákům nižších ročníků by se v učebním textu mohlo připomenout, při jakých úkonech se běžně v domácnosti setkávají s vlhkostí, protože jen hrstka respondentů dokázala popsat správné situace.

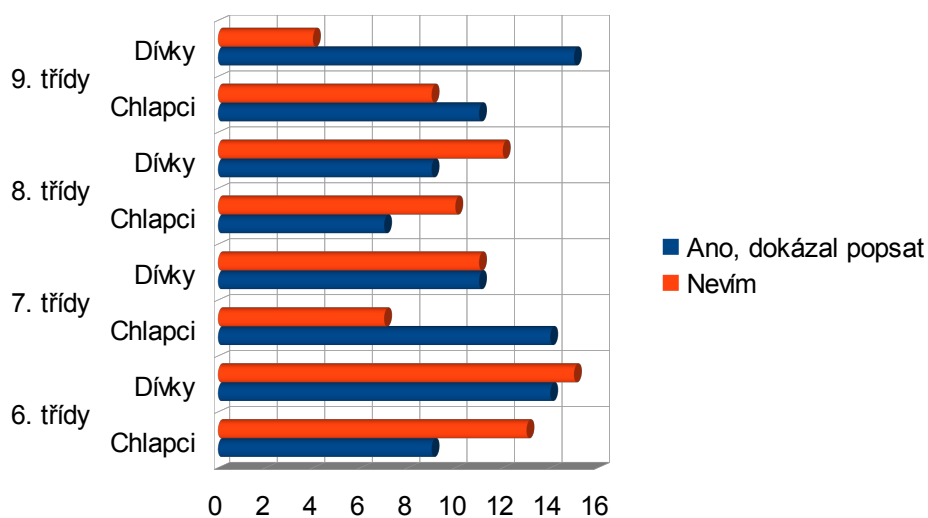
3.3.4 Dokážeš si představit, co může nadměrná vlhkost ve stavbě způsobit?



Graf 3 – dopad nadměrné vlhkosti na stavbu

Z grafu vyplývá, že většina žáků správně dokáže popsat škody způsobené nadměrnou vlhkostí. A to i z řad dívek.

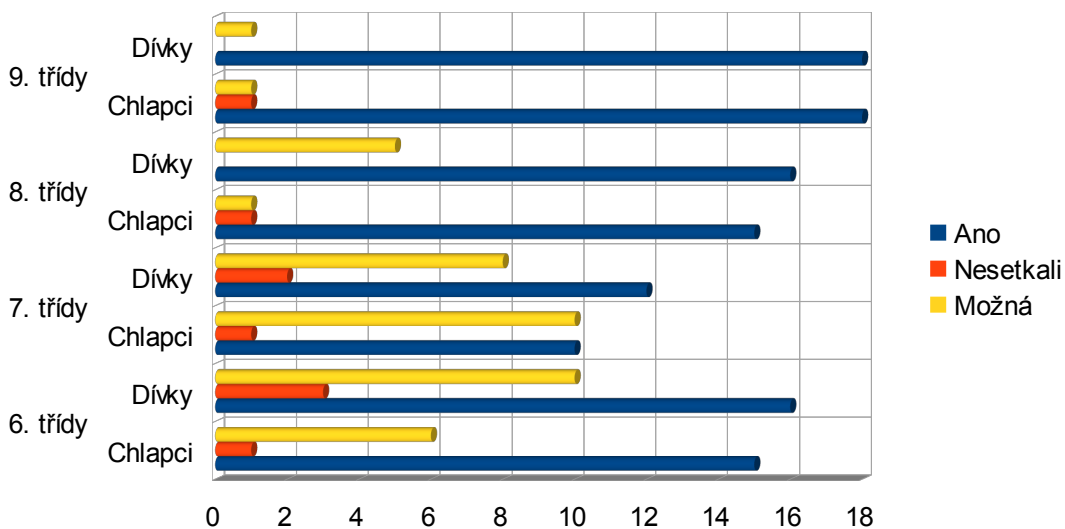
3.3.5 Jaký vliv podle tebe může mít nadměrná vlhkost ve stavbě na její obyvatele



Graf 4 – dopad nadměrné vlhkosti na obyvatele

Zde vyplývají značné nedostatky v učivu předmětů „ČLOVĚK A ZDRAVÍ“. Pouze polovina dotazovaných respondentů dokázala správně určit dopad nadměrné vlhkosti na člověka.

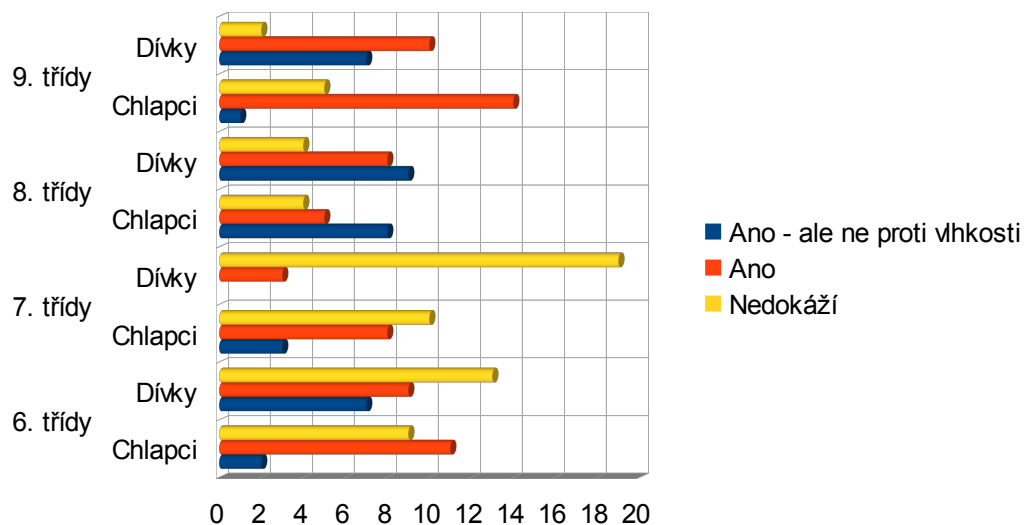
3.3.6 Setkal ses s pojmem *Izolace*?



Graf 5 – znají-li žáci pojem izolace

Odpovědi žáků netřeba komentovat. Téměř 80% žáků se s pojmem izolace setkala.

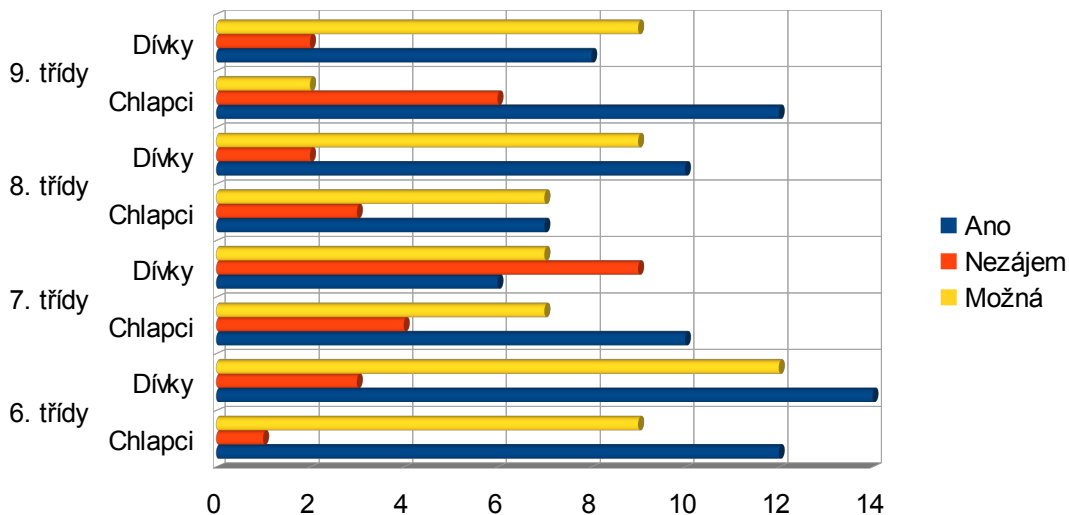
3.3.7 Dokázal bys výše zmiňovaný pojem: „izolace“ popsat? K čemu slouží?



Graf 6 – popis pojmu izolace

Byť se žáci ve svém životě setkali s pojmem izolace, tak pouze mizivá část jich dokáže tuto problematiku správně definovat. Téměř polovina dotazovaných si plete izolace proti vodě s izolací proti chladu.

3.3.8 Chtěl bys se o problematice izolací dozvědět ve škole více?



Graf 7 – zájem žáků o problematiku izolace

Zájem o problematiku izolace je téměř totožný se zájmem žáků o technické předměty.

5.3.9 Interpretace dotazníkového šetření

Z celkového souhrnu všech získaných výstupů je patrné, že žáci 2. stupně ZŠ se ve větší míře s problematikou izolace setkali, ale ne každý ji dokázal správně rozvést. Dále je zřejmé, že zájem o technické předměty a izolování staveb žáci mají, proto by bylo vhodné je v tom i nadále podporovat.

Praktická část

4. Učební materiál

Následující kapitola je věnována odbornému textu zaměřeného na izolaci staveb proti vlhkosti pro učitele obecně technických předmětů. Složitou problematiku izolování staveb a odstraňování vlhkosti je nutné uzpůsobit tak, aby ji kantoři dokázali dále prezentovat svým žákům. K tomuto kroku mi pomůže můj výzkum, díky kterému jsem se dozvěděl, jakou mají žáci o izolaci a vlhkosti vůbec představu. Dále je nutné vzít v úvahu fakt, že s některými níže uvedenými poznatky se žáci setkali při výuce fyziky.

4.1 Druh obývané stavby

Jak vlhkost působí na naši stavbu, ovlivňuje převážně materiál, z jakého je stavba postavena. I když většina z vás bydlí v panelových domech, jistě jste se setkali s budovou, která nebyla postavena z panelů, nýbrž z cihel.

Pokud jste si všimli, tak technologie výstavby nových bytových prostor opustila metody betonových panelů a navrací se ke stavbám z cihel.

Nyní si nastíníme několik fyzikálních vlastností jednotlivých materiálů dnešní doby, aby jste si je dokázali představit.

Navlhavost – je to schopnost látky přijímat vlhkost ze vzduchu. V suchém prostředí se naopak vlhkost z materiálu vypařováním ztrácí.

Vzlínavost – Dochází k ní při částečném ponoření látky do vody nebo vlhka. Následkem kapilárních sil začne voda v látce vystupovat nad hladinu vody, do níž byla látka ponořena.

Nasákavost – Je schopnost látky přijímat vodu nebo jinou kapalinu. Udává se v procentech hmotnosti a objemu. Obsah vody v látce, který se v ní vyskytuje častěji, se nazývá přirozená vlhkost. Materiály, které nepropouštějí nebo nepřijímají vodu, se nazývají vodovzdorné. (5)

Stavební hmoty	Nasákavost (% hmotnosti)
Hutný kámen	0,5 – 0,1
Pórovitá keramika	15 – 25
Beton	2 – 8
Lehký beton	30 – 90
Vláknocement	15 – 25

Tab. 2 - nasákavost jednotlivých staviv

4.2 Příčiny izolace

Nejčastější příčinou realizace izolací je vznikající vlhkost. Každý z nás se určitě setkal s nejrůznějším druhem vlhkosti, aniž by si toho byl sám vědom. Vlhkost nám vzniká několika možnými způsoby. Například když vaříme a sušíme prádlo. Určitě jste si všimli, že když rodiče doma vaří, zapínají odsavač par, a když suší prádlo, pootevrou okno. Vzpomeňte si, že se rohy oken lehce orosí? To způsobuje tzv. kondenzovaná vlhkost. Při větším výskytu vlhkosti v ovzduší dochází k problémům.

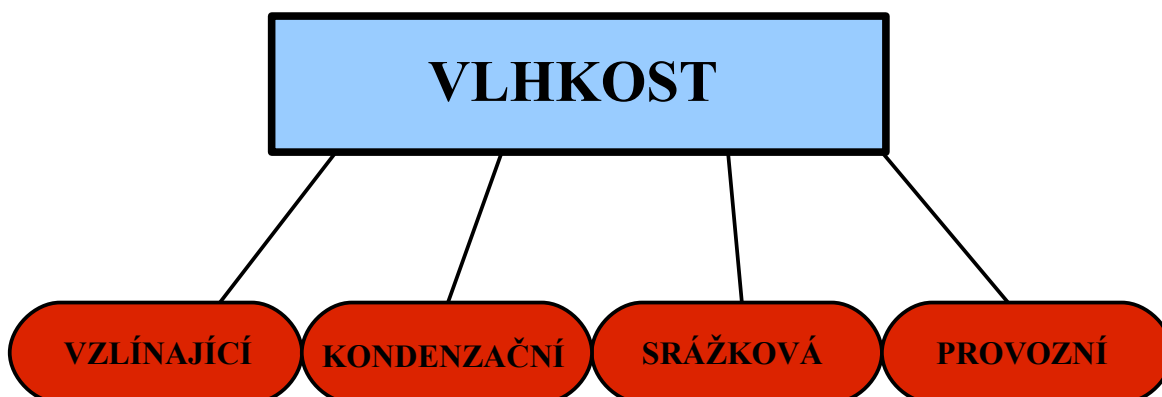
Tohle je pouze jedna z mnoha druhů vlhkostí, které nám mohou znepříjemnit naši životní úroveň.

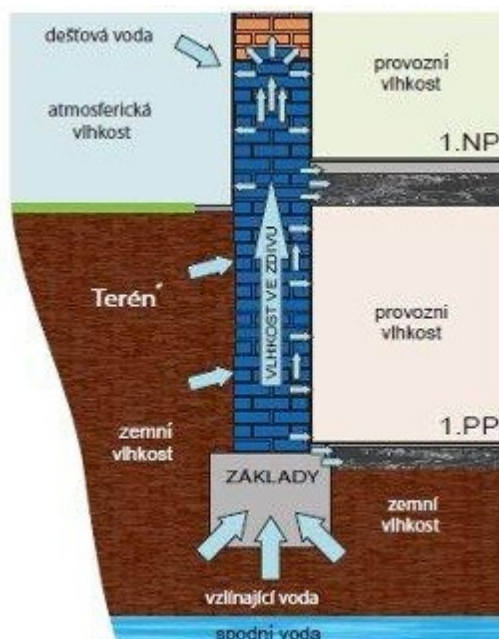
A co to ta vlhkost vlastně je?

Vlhkost je přítomnost vodní páry ve vzduchu. (16)

4.2.1 Druhy vlhkosti

Vlhkost se vyskytuje v zásadě všude a je základní podmínkou života. Problém nastává v případě, kdy se setkáváme s nadměrnou vlhkostí, tedy s nadměrným množstvím vody, a to jak v konstrukci, tak ve vzduchu. Vlhkost ve stavbách je možno rozdělit podle původu do těchto skupin (5):





Obr. 2 - pronikání vlhkosti do staveb

4.2.1.1. Zemní, též vzlínající vlhkost

Vlhkost, šířící se ze země, je nejčastější příčinou poškození sklepů a obvodových zdí. Pokud stavba není dostatečným způsobem chráněna proti spodní vodě, chová se jako houba – nasaje vodu a vlhkost odvádí ze země směrem vzhůru, v extrémním případě mohou provlhnout stěny i v úrovni třetího poschodí. (10)

Pozn. Zemní vlhkost se do stavebních materiálů dostává působením kapilárních sil – jde o velmi složitý proces, zahrnující povrchové napětí vody, smáčivost apod. Tudiž nám pro naše účely postačí definice uvedená v prvním odstavci. (5)

4.2.1.2. Kondenzační vlhkost

S kondenzační vlhkostí se setkáváme každý den při nejzákladnějších úkonech v domácnosti, jako jsou vaření, sušení prádla či sprchování. Ve vzduchu jsou obsaženy vodní páry. V nepříznivých podmínkách se pára na površích sráží a mění na vodu. Tak vzniká kondenzát neboli kondenzovaná voda.

S kondenzační vlhkostí je úzce spjato několik fyzikálních veličin, se kterými jste se již setkali či v budoucnu setkáte. Jsou to:

- **rosný bod:** rosný bod (teplota rosného bodu) je teplota, při které je vzduch maximálně nasycen vodními parami (relativní vlhkost vzduchu dosáhne

100 %). Pokud teplota klesne pod tento bod, nastává kondenzace. Teplota rosného bodu je různá pro různé absolutní vlhkosti vzduchu: čím více je vodní páry ve vzduchu, tím vyšší je teplota rosného bodu, čili tím vyšší teplotu musí vzduch (a pára) mít, aby pára nezkondenzovala. Naopak pokud je ve vzduchu vodní páry jen velmi málo, může být vzduch chladnější, aniž pára z kondenzuje

- **vlhkost vzduchu:** Vlhkost vzduchu udává, jaké množství vody v plynném stavu (vodní páry) obsahuje dané množství vzduchu. Množství vodní páry je časově velice proměnlivé a liší se také od místa k místu. (17)

4.2.1.3. Srážková vlhkost

Když se zamyslíme nad tím, odkud se bere nejvíce vody, tak si dokážeme odpovědět i na otázku, která voda či vlhkost dále ohrožuje naši stavbu. Odpověď je velice jednoduchá je to déšť a sníh, tedy všechny druhy srážek.

Pokud se tedy setkáme v našem obydlí s provlhými stropy či stěnami v blízkosti oken, můžeme s jistotou říci, že naše stavba se potýká s určitým problémem v izolaci.

Zvláště nebezpečné jsou v tomto ohledu ploché střechy. Již malé trhliny v izolaci totiž mohou způsobit provlhnutí stropů, především pokud jsou okapové roury ucpané, nebo pokud se po každém dešti na střeše vytvářejí místa, kde se voda drží a nemá kudy odtékat. (10)

4.2.1.4. Provozní vlhkost

Provozní vlhkost závisí na způsobu užívání stavby a namáhá nejčastěji konstrukce obvodových zdí budovy. Výrazně ovlivňuje podmínky mikroklimatu, tedy ovzduší ve stavbě. Zdrojem provozní vlhkosti je vlhkost vznikající pobytem a prací člověka, úzce tedy souvisí s kondenzační vlhkostí. (5)

4.2.2 Možné příčiny vzniku vlhkosti

Problém s vlhkostí může vzniknout již v kanceláři při chybně zpracované projektové dokumentaci. Bohužel v dnešní době může za vznik vlhkosti do stavby ekonomický tlak na stavební firmy, kdy se záměrně použije méně kvalitní materiál v rámci ušetření financí. Mnoho uživatelů objektů zapomíná na zcela jednoduchá nutná opatření – pravidelnou údržbu střechy, čištění okapů a lapačů splavenin apod.

4.2.3 Škody způsobené vlhkostí

Ať se naše stavba bude potýkat s jakoukoli vlhkostí, vždy to bude mít na stavbu určitý následek, ať už pouze estetický nebo závažnějšího rázu (například poruchu statiky objektu).

ŠKODY ZPŮSOBENÉ VLHKOSTÍ

ŠKODY ZPŮSOBENÉ KONDENZOVANOU VLHKOSTÍ

ŠKODY ZPŮSOBENÉ ZEMNÍ VLHKOSTÍ

ŠKODY ZPŮSOBENÉ SRÁŽKAMI

ŠKODY ZPŮSOBENÉ PLÍSNÍ

4.2.3.1 Škody způsobené kondenzovanou vlhkostí.

Vlhkost může vnikat do vnitřního prostoru jako následek kombinace konstrukčních vad a chybného postupu při větrání a vytápění. Nejčastěji při vaření, žehlení či sprchování – kdy se nedodržují správné zásady udržení mikroklimatu. Poškozená stropní konstrukce bývá skutečným důvodem vlhkosti v domě jen velmi zřídka.



Obr. 3 - orosené okno uvnitř místnosti

4.2.3.2 Škody způsobené zemní vlhkostí

Následkem zemní vlhkosti bývají vlhké podzemní zdi a podlahy a mokré mapy na podezdívce domu. V extrémních případech voda vzlíná obvodovou zdí i několik metrů a systematicky ji ničí zevnitř. Místa, na nichž se vlhkost objeví, často bývají jen špičkou ledovce. Pokud je například podzemní zeď na některém místě vlhká, znamená to, že současně je vodou prosáklá velká část obvodové zdi domu, možná dokonce i celá zeď. Na rozsahu vzniklých poškození potom závisí výše nákladů na sanaci¹, které jsou navíc zvyšovány i skutečnost, že většinu takových ozdravných prací může provádět pouze odborník. (10)



Obr. 4 - následek zemní vlhkosti

4.2.3.3 Škody způsobené srážkami

Pokud je šikmá střecha správně provedena, mohou do ní srážky pronikat pouze poškozenými střešními taškami. K většině problémů s vlhkostí u plochých střech dochází na základě praskání střešní lepenky.



Obr. 5 - srážková vlhkost

¹ Sanace: ozdravení, vyléčení, přijetí opatření k nápravě.

4.2.3.4 Škody způsobené plísní

Na plochách obvodových zdí, v koutech zejména suterénních místností se často vyskytují oblasti s plísněmi. Základní podmínkou pro růst plísní je vlhkost. Nejvhodnější vlhkost pro růst plísní je 85%. Výskyt plísní není pouze jevem, který výrazně zhoršuje optický stav povrchů zdiva a omítek, ale zásadně také ovlivňuje zdraví člověka. (1)

4.2.4 Vliv vlhkosti a plísní na zdraví člověka

Papír se vlhčí, látky plesniví a dřevo se deformuje. Poškozeny mohou být prakticky všechny předměty včetně osobních dopisů či fotografií.

Plísně jsou významným faktorem, který může velmi negativně ovlivnit zdraví člověka zejména z hlediska jejich podílu na vzniku celé řady alergických a mykotických onemocnění. Při růstu plísně produkují těkavé organické látky, některé z nich člověk vnímá jako plísňový zápach. Tyto látky mohou poškozovat sliznice dýchacích cest, dráždí oči, v nose a krku, způsobují bolesti hlavy a podráždění pokožky (15)



Obr. 6 – plíseň v domě

4.2.5 Zjištění příčin vlhkosti

Důkladně provedený průzkum vlhkosti nám dá větší či menší množství dat k analýze a návrhu dalšího postupu. Správné určení příčin vlhkosti je rozhodující pro úspěšnou sanaci vlhkosti. Tato část je nejobtížnější, vyžaduje především zkušenosti zpracovatele. V této fázi je možno předejít selhání sanačních metod nebo naopak zbytečnému plýtvání prostředků. (5)

Cílem této analýzy je vlastně určení druhu vody, která do zdiva vniká a způsobu nebo cesty jak se do konstrukce dostává.

Hlavními příznaky z hlediska poruch, nedostatků nebo vad v konstrukcích jsou:

- Nedostatečná (dožitá) původní izolace
- Chybějící izolace
- Chybně provedený detail nové izolace
- Změna užívání

Hlavní příčiny	Nejčastější typ konstrukce	Typický příznak
Vznikající vlhkost	Tradiční stavební porézní materiály	Jemná vlhkostní skvrna šířící se odspodu, hranice vlhkosti konstatní, krystalizace solí na této hranici
Pronikání vlhkosti z obvodu	Obvodové (polo)suterénní stěny obvodové stěny u komunikací	Celoplošně vlhká stěna, narušení povrchu ve velkých plochách
Kondenzační vlhkost	Nedostatečně izolované obvodové konstrukce (podlahy, obvodové stěny), konstrukce ve vlhkých provozech, neizolované trubky rozvodu pitné vody, neizolované rozvody chlazení	Lokální skvrny, často spojené s tvorbou (tmavých) plísní, projevuje se v době nízkých vnějších teplot ve vytápěných místnostech a v létě v chladných místnostech
Porucha instalace	Vnitřní stěny a stropy s rozvodem instalací	Lokální „čistá“ vlhká skvrna
Zátékání (volně pronikající voda)	Obvodové stěny se zvýšenou nasákavostí povrchu, nesprávné detaily (klempířské, truhlářské, tesařské)	Proměnlivé vlhkostní skvrny

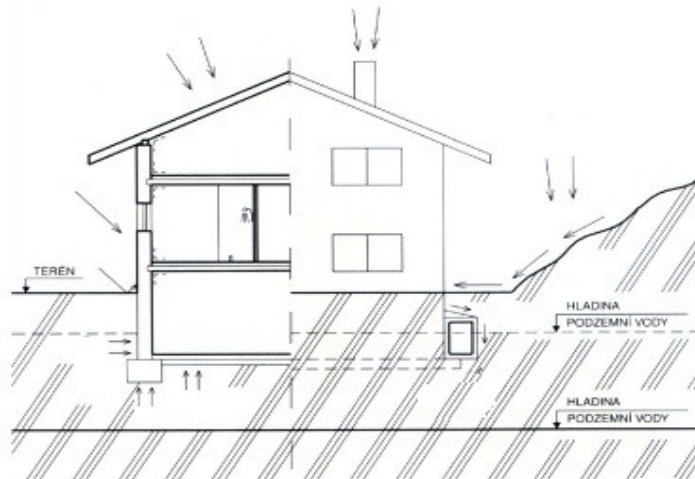
Tab. 3 – příčiny vlhkosti

4.2.6 Pojmy k zapamatování

- ◆ Vlhkost
- ◆ Vzlínající vlhkost
- ◆ Kondenzační vlhkost
- ◆ Srážková vlhkost
- ◆ Provozní vlhkost
- ◆ Vlhkost vzduchu
- ◆ Škody způsobené vlhkostí
- ◆ Plísně

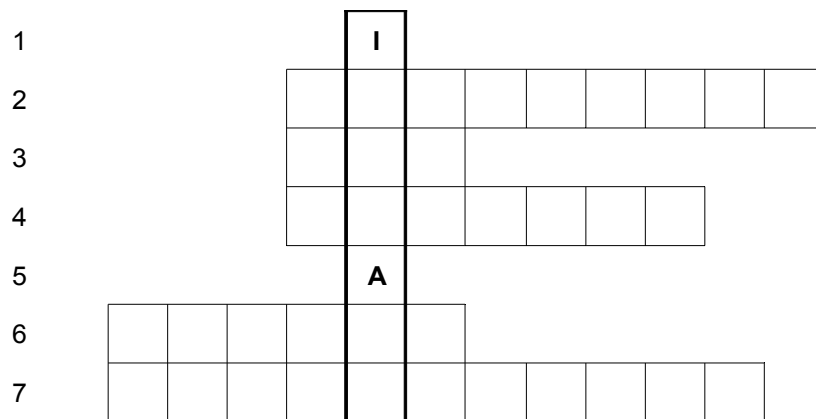
4.2.7 Kontrolní otázky a úkoly

- 1) Jak bys vysvětlil pojem vlhkost
- 2) Jaké druhy vlhkosti znáš?
- 3) Pokus se na obrázku vyznačit druhy vlhkosti, které znáš



- 4) Jaké jsou nejčastější škody způsobené vlhkostí
- 5) Pozoruj doma vznik vlhkosti při běžných domácích úkonech (vaření, sprchování aj.)
- 6) S jakou vlhkostí se nejvíce potýká stavba, ve které žiješ?
- 7) U kolika domů ve tvém okolí bys určil, že se potýkají s nadměrnou vlhkostí? (z hlediska estetického)

8) V tajence křížovky získáte název následující kapitoly



- 1) I
- 2) Vlhkost, která se bere ze země je
- 3) Doplň text: Rosný
- 4) Tato kapitola se věnuje pojmu?
- 5) A
- 6) Přijetí opatření k náhradě – pojem je uveden v textu a vysvětlen pod čarou
- 7) Vlhkost, která vzniká srážením vodních par je:

4.3 Izolace

Izolace proti vodě a vlhkosti je jednou z nejdůležitějších stavebních konstrukcí. Dříve se její význam často podceňoval nebo se posuzovala jen jako snadná práce asfaltérského dělníka. Proto mnoho starších budov je zamořeno vlhkostí, poškozeno vodou a tak mnohdy trvale znehodnoceno. (14)

Izolace mají ve stavebnictví přímý vliv na péči o ochranu a tvorbu životního prostředí člověka. Vhodné životní prostředí je neodlučitelnou složkou životní úrovně. Hodnota bytových, průmyslových, zemědělských i dalších staveb nezávisí pouze na kvalitě konstrukce a řemeslných prací. Nedokonalá, nebo nevhodně provedená izolace může negativně ovlivnit komplexní péči o hygienu bytového nebo pracovního prostředí.

(11)

4.3.1 Druhy izolačních materiálů

Ve stavebnictví se používají k izolacím proti vodě nejčastěji asfaltové hmoty. Kromě dobrých izolačních vlastností, chemické odolnosti a dlouhé životnosti mají asfaltové hmoty další výhody, neboť jsou poměrně levné a snadno zpracovatelné.

Kromě asfaltových izolačních hmot se začínají v poslední době uplatňovat i některé novodobé materiály. Jsou to především plastické hmoty a syntetické kaučuky, používané pro izolační účely v podobě fólií, nátěrových a nástřikových hmot, či přímo sanačních omítek, které odpuzují vlhkost. (14)

DRUHY IZOLAČNÍCH MATERIÁLŮ

ASFALTOVÉ VÝROBKY

SANAČNÍ OMÍTKY

4.3.1.1. Asfaltové výrobky

Asfalt je černá, smolnatá, křehká, matně lesklá hmota. Za obvyčejné teploty nepatrně zapáchá po naftě; při zahřívání je zápach výraznější. Při zpracování za tepla se asfalty zahřívají na teplotu 180 – 200 °C, kdy se nejlépe roztírají a přitom nepřepalují.

Pro různé druhy izolací je třeba asfalt upravit tak, aby jeho vlastnosti byly pro každý případ co nejvhodnější. K této úpravě se používá hlavně tzv. Plastifikátorů a stabilizátorů. Plastifikátory zlepšují plasticitu asfaltu a usnadňují jeho zpracovávání na stavbě. Jsou to např. oleje, tuky, různé umělé hmoty aj. Stabilizátory (ustalovače) zvyšují pevnost asfaltu. (18)

Do asfaltových výrobků zpracovatelných za studena se přidávají rozpouštědla, která asfalt beze zbytku rozpustí a po zpracování rychle vyprchají, takže výrobek rychleji zasychá.

Asfaltové nátěrové hmoty zpracovatelné za tepla

Tento druh asfaltové hmoty je určen pro vnější použití a používá se tam, kde je zapotřebí dosáhnout vodotěsné izolace pozemních staveb tj. rodinných domů a drobných

stavení. Aby bylo s hmotou vůbec možno pracovat, je třeba ji před použitím zahřát na teplotu 150 – 200°C. Jako nástroj pro nanášení tohoto druhu izolace je nejvhodnější pokrývačský kartáč. (19)



Obr. 7 - princip nanášení asfaltové izolace

Asfaltové tmely pro práci za studena

Tyto tmely se používají ve vnitřních prostorách. Jsou to husté, těstovité lepivé hmoty, které mají hnědočernou až černou barvu. Nesmějí se nahřívát, ani se s nimi nesmí pracovat blízko ohně. Mohou se natírat pouze na suché podklady, které jsou již napuštěny penetračním nátěrem, a to nejlépe za mírného teplejšího a suchého počasí. Místnosti, ve kterých se pracuje, je nutno důkladně větrat. (19)

Asfaltované izolační pásy bez krycí vrstvy

Tento druh izolačního materiálu je pokrytý tenkou vrstvou asfaltu a slouží zejména k izolování základů staveb a střech. Pro správné zpracování je nutné tenkou vrstvu asfaltu zahřát na 150 – 200°C. Dodává se ve svitcích 100 cm (popř. 105cm) širokých a 10 – 30 m dlouhých. Dopravují se v poloze nastojato a skladují se v téže poloze na rovné a suché podlaze, aby se materiál nedeformoval a nezvlhl. Musí být chráněny před sluncem a deštěm, protože ve vlhkém prostředí mají sklon k vyhnívání. (14)



Obr. 8 - nanášení izolačních pásů za pomoci propanbutanového hořáku

Asfaltované izolační pásy s krycí vrstvou

Pásy tohoto typu jsou tvořeny asfaltem impregnovanou nosnou vložkou s oboustranným nánosem krycí asfaltové hmoty tloušťky do 1 mm, posypanou jemným mastkem. Dodávají se ve svitcích šířky 100 cm délky 10 nebo 20 m. Svitky se skladují ve svislé poloze na rovné a suché podlaze, chráněné před sluncem a deštěm. Uplatnění pásů tohoto typu je obdobné jako u typu pásů bez krycí vrstvy. Výhodou je větší odolnost před zvlhnutím, při použití na sedlových střechách plní funkci estetickou. (15)



Obr. 9 - asfaltové pásy s krycí vrstvou

4.3.1.2 Sanační omítky

Jsou suché maltové směsi, které se po provedení stávají vrstvami s vysokým obsahem vzduchových pórů a odolností proti vlhkosti. Jejich předností je především vysoká rezistence vůči solím ve zdivu. Skladba sanační omítky je tvořena:

- omítkovým podhozem
- sanační omítkou
- štukem a nátěrem

všechny tyto vrstvy mohou být sanační nebo se zvýšenými sanačními vlastnostmi. Sanační omítky mají navíc zvýšenou mrazuvzdornost.

Použití sanačních omítek při zárukách na správnou dlouhodobou funkci znamená samozřejmě odstranění původních omítek. (1)

Omítkový podhoz

Tato vrstva zajišťuje spojení omítky k podkladu, proto se nanáší přímo na holé zdivo. Jejím hlavním účelem je dobrá přilnavost omítky sanační a zároveň vyrovnává nerovnosti ve zdivu. (20)



Obr. 10 - omítkový podhoz

Sanační omítka

Správně použité sanační omítky řeší problém zasolení zdiva. Přijímají vlhkost, ale neumožňují její transport na povrch.

Měly by se nanášet vždy na vyschlou vrstvu omítkového podhozu. Pokud bychom omítkový podhoz nenechali dostatečně dlouhou dobu vyschnout a začali aplikovat sanační omítku na vlhký podklad, mohou se později na stěně objevit vlhké skvrny.

Je potřeba zdůraznit, že sanační omítky nejsou jenom opatřením „kosmetického“ charakteru, ale že mohou zajistit relativně dlouholetou povrchovou úpravu zdiva proti vlhkosti. Vlastní příčiny vlhnutí zdiva jimi samozřejmě řešeny nejsou. (1)



Obr. 11 - aplikace sanační omítky

Nátěrové systémy

Pokud bychom chtěli zlepšit estetiku našeho stavení tím, že přidáme na sanační omítku povrchovou úpravu (tedy nějaký nátěr), nesmíme tím ovlivnit propustnost vodních par. Musí tedy umět zabránit pronikání vody do omítky a zároveň umožnit výstup vlhkosti, která se nachází ve zdivu (barva nesmí ucpat póry omítky)

Podklad pod nátěry musí mít stanovené technické podmínky, které jsou dány pokyny výrobce. Obecnými zásadami použití nátěrových hmot jsou:

- 1) hmoty se nanášejí ve více vrstvách
- 2) aplikace se neprovádí v extrémních klimatických podmínkách (přímé slunce, silný vítr, déšť, aj.)
- 3) nejnižší teplota podkladu i ovzduší nesmí klesnout pod + 5 °C a nejvyšší by neměla přesáhnout 25 °C
- 4) podklad by měl být soudržný, čistý a vyzrálý (vážným nebezpečím pro eventuální budoucí poruchy jsou mastnoty a prach) (4)

4.3.2 Pojmy k zapamatování

- ◆ Izolace
- ◆ Asfalt
- ◆ Asfaltové hmoty zpracovatelné za tepla
- ◆ Asfaltové hmoty zpracovatelné za studena
- ◆ Asfaltované izolační pásy
- ◆ Omítkový podhoz
- ◆ Sanační omítky
- ◆ Nátěrové systémy

4.3.3 Kontrolní otázky a úkoly

- 1) **Zkus popsat pojem izolace**
- 2) **Popiš, proč izolujeme**
- 3) **Jaké znáš materiály pro izolace**
- 4) **Všimni si ve svém okolí budov, na kterých je prováděná izolace proti vlhkosti**
- 5) **Dokázal bys z bodu 4. určit, jaké metody byly při izolování budovy použity**

4.4. Prováděné druhy izolací

Izolace proti vlhku a vodě má tyto charakteristické vrstvy

- 2) podklad pod izolaci
- 3) izolační povlaky
- 4) ochranné vrstvy

Aby bylo provedení izolace co nejkvalitnější, musí podklad splňovat určitá kritéria, tj. měl by být pevný, rovný, drsný a suchý.

Nejlepším podkladem je beton nebo cementové malty. Hrubý odbedněný povrch betonového zdiva a povrch režného zdiva není vhodný k izolování. Nerovnosti povrchu musí být vyrovnány cementovou omítkou v tloušťce 1,5 – 2 cm, utáženou dřevěným hladítkem. Takto připravený povrch omítky vytvoří rovný, ale drsný povrch podkladu izolace. (6)

Dalším požadavkem je tedy suchý podklad. Prostor určený k izolaci musí být chráněn jak proti povrchové, tak i podzemní vodě. Toto zabezpečení se provádí čerpadly, či

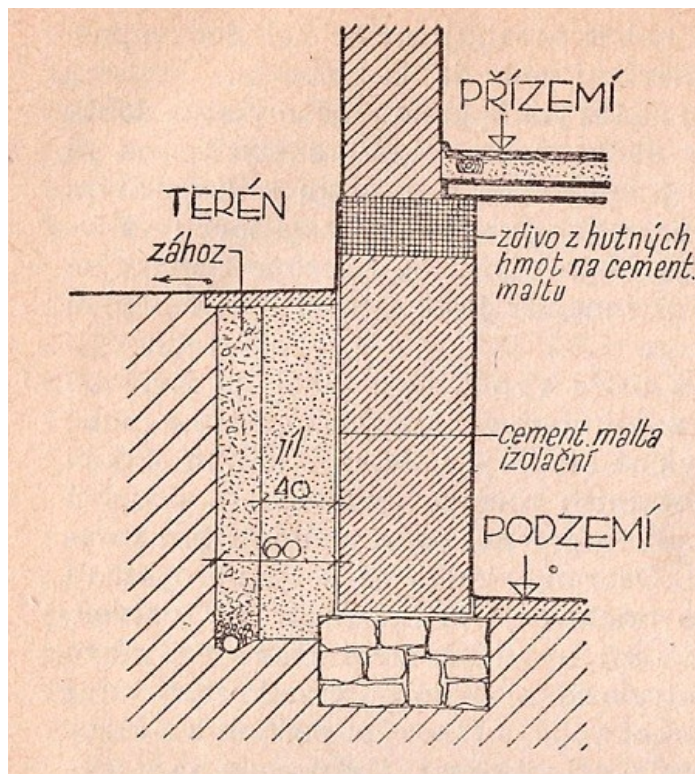
vykopání odtokových kanálků podél izolovaného místa. Zvýšení hladiny podzemní vody může hydrostatickým tlakem uvolnit nezabudovanou izolaci, která se může uvolnit a utrhnout od podkladu, čímž může být narušena její celistvost.

4.4.1 Izolace stavby vrstvou cihel

Drobnější, nevysoké stavby, např. rodinné domky, garáže, chaty apod., se mohou proti zemi vlhkosti izolovat vrstvou cihel. Podmínkou je, aby zatížení základu bylo přibližně stejné, nelze ho použít např. u domů, které stojí ve svahu (jedna část je přízemní a druhá jednopatrová). (15)

Není-li zatížení stejné, mohou v izolaci vznikat trhlinky, kterými vlhkost proniká. Izolační zdivo se skládá ze dvou nebo tří vrstev cihel a prokládá se cementovou maltou. Tento způsob izolace snese i menší sednutí a pohyb budovy. Výhodou izolačního zdiva je úspora výkopu pro izolaci po obvodu budovy, dále i to, že s vyzděním nosné konstrukce je současně hotová i svislá izolace.

V dnešní době moderních technologií se tento styl izolování téměř neprovádí. Namísto něj se používají metody chemické a fyzikální, o těchto metodách se dozvíte více v následující kapitole.



Obr. 12 - izolace vodorovnou vrstvou cihel

4.4.2 Chemické metody izolace

Chemická hydroizolační clona se vytváří tím, že se do zvlhlého zdiva napouští látka, která proniká do pórů zdiva, kde vznikne vodonepropustná vrstva proti vztlínání kapilární vody.

Za tím účelem se do zdiva vyvrtají otvory o průměru několika centimetrů, zpravidla s mírným sklonem dovnitř. Hloubka vrtů je 5 – 10 cm kratší než tloušťka zdiva. Silnější zdivo se vrtá z obou stran. Vzdálenost vrtů od sebe bývá 12 – 15 cm a musí odpovídat hloubce průniku injektážní látky do materiálů zdiva. Vyvrtané otvory se vyčistí od prachu a nečistot stlačeným vzduchem, naplní se injektážním preparátem a uzavřou se cementovou maltou nebo skelnou vatou. Účinek chemických metod záleží ve směrovaném ovlivnění vlastností kapilár ve zdivu využitím kapilárních zákonitostí. (9)



Obr. 13 – injektáž zvlhlého zdiva

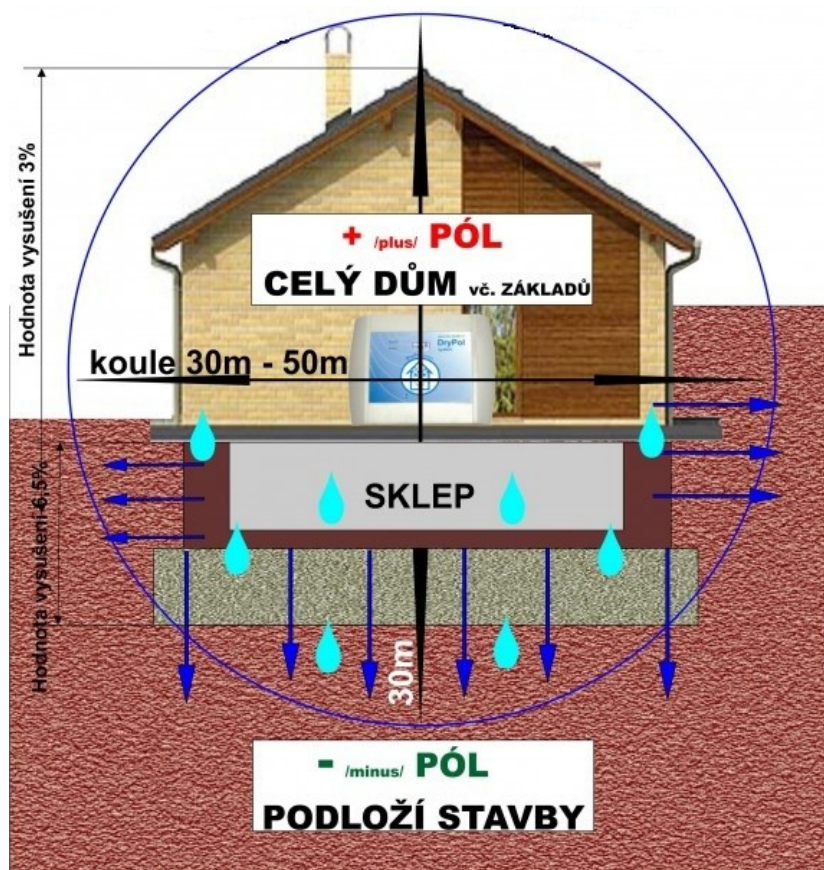
4.4.3 Izolace elektroosmózou

Tato metoda je vhodná zejména pro nepřístupné suterény, systém je tvořen kladnými a zápornými elektrodami. Odsun vody je tvořen elektrickým polem právě mezi těmito elektrodami. (3)

Příčemž + plus je zdivo objektu a - minus podloží stavby. Uvedeného jevu dosahuje přístroj nabíjením molekuly vody ve zdech obsažené mírným kladným elektrickým nábojem, tedy znaménkem + a tyto jsou fyzikálním zákonem vzájemného přitahování se těchto dvou pólů odváděny do silného minusového magnetického podloží stavby. Podloží budovy je vždy minusovým pólem – jedná se o fyzikální zákon naší planety. Voda

kapilárami, kterými do zdiva vzlínala, odjede postupným procesem přes základy stavby do půdy, kde již zůstane. V dalších letech po instalaci elektrosmóza působí jako štít proti vlhkosti a brání jí proti opětovnému vzestupu do zdiva. Dům /objekt / zůstává suchý včetně sklepů a základů stavby. Účinnost technologie je ověřená. Pouze cca 10% staveb vykazuje odchylky v měření. (21)

Tento druh izolace nijak nenarušuje zdivo budovy a proto je vhodný pro památkově chráněné budovy. Vysušovací efekt začíná ihned a je prakticky trvalý.



Obr. 14 – princip elektrosmózy

4.4.4 Izolace podřezáním vlhkého zdiva

Novou izolaci je možno vkládat do spáry, která je proříznuta v maltové vrstvě pravidelně vyzdřeného cihelného zdiva. Ke spáře musí být z obou stran přístup, aby se mohla vložená izolace navázat na izolaci pod podlahou přilehlé místnosti apod. Spáry se prořezávají nejčastěji ruční pilou, je možno použít také motorovou pilu. (4)

V místě vkládání dodatečné izolace se otluče omítka. Podél zdiva musí být tvrdý a dostatečně rovný podklad v šíři cca 1,50 m pro pojezd podřezávacího stroje. Pracovník

postaví stroj ke zdi, pilovou lištu ustaví do vodorovné polohy. Sepne spojku pojezdu, spustí pohon pily a ručním pohonem vysouvá pilu do řezu. Po proříznutí zdiva v délce 1 m vypne pohon a ozubenou lištou pročistí drážku. (22)

Podřezávání se provádí po úsecích, které se rozdělí tak, aby se nepodřízla najednou celá nosná část. Jako izolační materiály se do vyříznuté spáry vkládají asfaltové pásy, méně často pásy z PVC nebo hliníkových fólií. Protože je nová izolační vrstva tenčí než vyříznutá spára, je potřeba zbývající mezeru vyčistit a vyplnit cementovou maltou z písku. Vrstva malty se tak stává další izolační zábranou proti vztlínající vodě. (4)



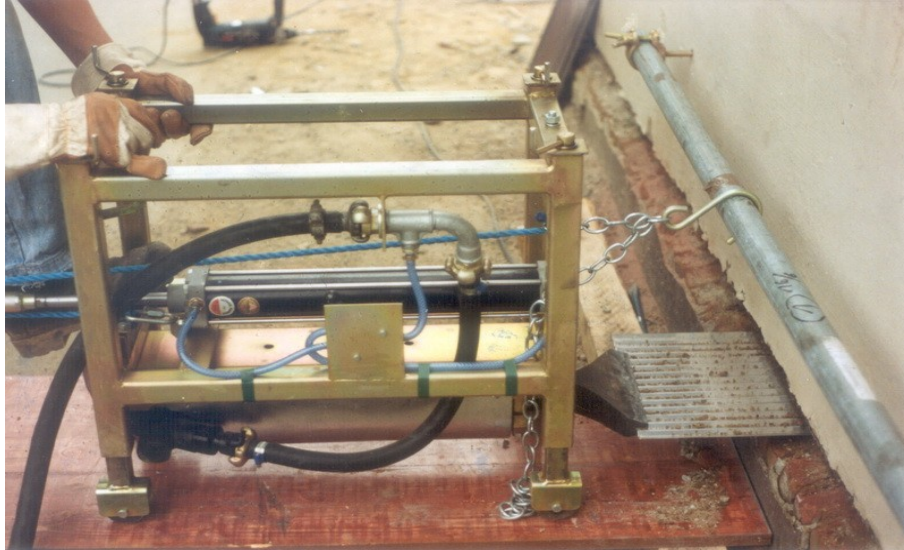
Obr. 15 - podřezávání zvlhlého zdiva

4.4.5 Izolace zarážením izolačních desek do zdiva

Horizontální izolace se vytváří zarážením vlnitých desek z nerezové oceli do spáry cihelného zdiva. Jednotlivé vlnité plechy se ve spojích překrývají. Izolační desky je možno zarážet do cihelného zdiva o malé tloušťce, např. od 30 do 90 cm. Izolační desky ve zdivu jsou vodonepropustné i paronepropustné. V konečné fázi sanačních prací je proto nutné provést opatření, aby vlhkost pod izolačními deskami nemohla pronikat nad izolační desky přes omítky. (9)

Vlnité izolační desky z ušlechtilé nerezavějící oceli jsou strojně zatlukány přímo do stávajícího zdiva, které se tak NEPODŘEZÁVÁ (nedochází k výřezu zdiva). Tím je zaručeno zachování statiky objektu, resp. nedochází k nežádoucímu sedání zdiva. Jednotlivé desky jsou „střiženy“ přímo na potřebnou sílu (tloušťku) zdiva. Sousedící desky

se překrývají vždy min. o 5-8 cm, což jsou ve styku desek o 2-3 vlny. Takto vytvářejí kapilárně nepropustnou a nerezavějící uzavěru proti nežádoucí vztlínající zemi vlhkosti. (22)



Obr. 16 - zarážení nerezových desek

4.4.6 Izolace pomocí lanové pily

Je vhodná pro sanace vlhkého zdiva všech druhů bez omezení tloušťky. Diamantové pily jsou určeny k řezání zdiva všeho druhu, tj. z betonu, kamene, cihel. Je možné je provádět jak vodorovně tak i svisle.

Do proříznuté spáry se vkládá plastová fólie obvodové tloušťky 2mm, zdivo se zajistí plastovými klíny a provede se tlaková injektáž řezu cementovou směsí. Vkládané vodotěsné izolace jsou sklolaminátové desky nebo hydroizolační fólie. Výhodou této technologie je i radonové odstínění. (4)



Obr. 17 – podřezání zdiva lanovou pilou

4.4.7 Drenáže

Drenáží rozumíme způsob odvedení vody (podzemní srážkové) z těsné blízkosti objektu pomocí soustavy drénů a drenážních objektů. (23)

Patří ke klasickým sanačním prostředkům. Například budovy na svahu, jejichž horní vrstva zeminy je propustná a spodní málo propustná, bývají často zamáčeny za prudkého deště vodou povrchovou a vodou, která k nim stéká propustnou vrstvou po vrstvě nepropustné. Před touto vodou chráníme objekt drenáží, kterou vybudujeme na svahu nad budovou kolmo ke směru pohybu vody. Drenáž je nutno vyspádovat a vodu odvést do kanalizace. (2)



Obr. 18 – drenáž

4.4.8 Pojmy k zapamatování

- ◆ Zásady pro provádění izolací
- ◆ Izolace vrstvou cihel
- ◆ Chemické metody izolace
- ◆ Izolace elektrosmózou
- ◆ Izolace podřezáním vlhkého zdiva
- ◆ Izolace zarážením izolačních desek do zdiva
- ◆ Izolace pomocí lanové pily
- ◆ Drenáže

4.4.9 Kontrolní otázky a úkoly

- 1) Které zásady je nutné dodržet před prováděním izolace?**
- 2) Vyjmenuj jednotlivé metody izolace**
- 3) Která metoda izolace je vhodná pro památkově chráněné objekty?**
- 4) Zkus si sám navrhnout vhodnou metodu izolace tvého obydlí**

5. Závěr

Izolování staveb proti vlhkosti stále patří mezi velice důležité obory ve stavebnictví. Díky izolačním materiálům zajišťujeme ochranu stavby před nežádoucím vnikem vlhkosti ať už zemní či srážkové. Pokud stavba nebude dostatečně izolovaná můžeme s jistotou říct, že se za nedlouho budeme potýkat s obrovskými problémy. Nadměrná vlhkost v první řadě způsobuje estetické vady na budově a v řadě druhé samotný rozklad zdiva budovy, což může mít za následek její zhroucení. Nesmíme opomenout, že nadměrná vlhkost může způsobit člověku různé druhy zdravotních potíží, ať to jsou alergie nebo kožní onemocnění.

Cílem této práce bylo vytvořit odborný text pro učitele obecně technických předmětů, aby i oni mohli ve svých hodinách žáky seznámit s problematikou izolace staveb proti vlhkosti. Složitá problematika izolací musela být uzpůsobena, tak aby nepostrádala své technické parametry a zároveň nebyla technickou příručkou pro odborné stavební dělníky. K tomuto uzpůsobení mi pomohlo dotazníkové šetření, které jsem provedl ve třídách na 2. stupni základní školy a který mi přinesl poznatky pro tvorbu odborného textu. Na závěr každé kapitoly jsem vložil kontrolní otázky a úkoly, které si může učitel zodpovědět sám, nebo je může položit ve svých hodinách žákům.

Seznam použité literatury

- 1) BALÍK, Michael. *Vysušování zdiva II*. 1. vyd. 1. Praha: Grada, 1997, 113 s. ISBN 80-7169-440-1.
- 2) BALÍK, Michael, Jaroslav, SOLAŘ. *Odvodnění domu : anglické dvorky, drenáže, vzduchové dutiny*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 99 s. ISBN 80-247-1452-3.
- 3) BALÍK, Michael, Jiří STARÝ. *Sklepy : opravy a rekonstrukce*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, 101 s. ISBN 80-247-0221-05.
- 4) BALÍK, Michael. *Vysušování zdiva I*. 3., upravené vyd. Praha: Grada, 2001, 73 s. ISBN 80-247-0438-2.
- 5) BLÁHA, Martin, Ladislav, BUKOVSKÝ. *Prevence a odstraňování vlhkosti*. 2. vyd. Brno: ERA, 2006, 112 s. ISBN 80-7366-051-2.
- 6) FARKA, Václav. *Izolace staveb proti vodě, chladu a hluku*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1975, 177 s.
- 7) KROPÁČ, Jiří, Zbyněk, KUBÍČEK, Miroslav, CHRÁSKA. *Didaktika technických předmětů : vybrané kapitoly*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2004, 224 s. ISBN 80-244-0848-1.
- 8) KROPÁČ, Jiří, Jitka, KROPÁČOVÁ. *Didaktická transformace pro technické předměty*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2006, 104 s. ISBN 80-244-1431-7.
- 9) LEBEDA, Jaroslav. *Sanace zavlhělého zdiva budov*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1988, 232 s.
- 10) PEHLE, Tobias. *Vlhkost v domě : prevence a odstraňování*. 1. vyd. Čestlice: Rebo, 2001, 80 s. ISBN 80-7234-196-0.

- 11) PENDL, Karel, Josef, ŠTROP, Otomar, TIBITANZL. *Příručka pro zedníka*. 4. přepr. vyd. Praha: Sobotáles, 1999, 431 s. ISBN 80-85920-54-9.
- 12) PRŮCHA, Jan, Eliška, WALTEROVÁ, Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 4. aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2008, 322 s. ISBN 978-807-3674-168.
- 13) SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. 1. vyd. Praha: ISV, 1999, 292 s. ISBN 80-85866-33-1
- 14) TAJOVSKÝ, Václav. *Izolace staveb proti vodě a vlhkosti*. 2. přeprac. vyd. Praha: SNTL, 1979, 131 s.
- 15) TAJOVSKÝ, Václav. *Izolace obytných budov proti vlhku*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1961, 139 s.
- 16) CAREL INDUSTRIES S.r.l.: Co je to vlhkost? [online]. [cit. 2013-01-24]. Dostupné z: http://www.carel-cz.cz/zvlhcovani_co_je.php
- 17) FENBAU: stavební – výrobní společnost: Co je to rosný bod? [online]. [cit. 2013-01-07]. Dostupné z: <http://www.fenbau.cz/co-je-to-rosny-bod>
- 18) Unipetrol: ORLEN GROUP: Asfaltové výrobky [online]. [cit. 2012-12-10]. Dostupné z: <http://www.unipetrol.cz/cs/nabidka-produktu/rafinerske-produkty/asfaltove-vyroby/>
- 19) PARAMO: Asfaltové tmely [online]. [cit. 2013-01-28]. Dostupné z: <http://www.paramo.cz/cs/nabidka-produktu/asfaltove-vyroby/asfaltove-tmely/>
- 20) Sanace staveb: Sanační materiály [online]. [cit. 2012-11-09]. Dostupné z: <http://www.sanace-staveb.cz/sanacni-materialy/porosan-sanomit>

- 21) ELEKTROFYZIKA: Michal Macháč: Elektroosmóza [online]. [cit. 2013-02-19].
Dostupné z: <http://www.hydroizolace-elektroosmoza.cz/elektroosmoza-hvezda.html>
- 22) HW-PANTY spol. s.r.o.: 100% řešení pro vlhké zdivo [online]. [cit. 2013-03-24].
Dostupné z: <http://www.hwpanty.cz/stranka/cz/2/hw-system-sanace-vlhkeho-zdiva/>
- 23) TRUMF Sanace s.r.o.: Odvodnění domu – drenáže [online]. [cit. 2013-03-28].
Dostupné z: <http://www.sanace-trumf.cz/odvodneni-domu-drenaze/>

Seznam obrázků

Obr. 1 – Didaktická transformace.....	9
Obr. 2 – Pronikání vlhkosti do stavby	20
Obr. 3 - Orosené okno uvnitř místnosti.....	22
Obr. 4 - Následek zemní vlhkosti.....	23
Obr. 5 – Srážková vlhkost.....	23
Obr. 6 – Plíseň v domě.....	24
Obr. 7 – Princip nanášení asfaltové izolace.....	29
Obr. 8 – Nanášení izolačních pásů za pomoci propanbutanového hořáku	30
Obr. 9 – Izolační pásy s krycí vrstvou	30
Obr. 10 – Omítkový podhoz	31
Obr. 11 – Aplikace sanační omítky.....	32
Obr. 12 – Izolace vodorovnou vrstvou cihel.....	34
Obr. 13 – Injektáž zvlhlého zdiva.....	35
Obr. 14 – Princip elektroosmózy.....	36
Obr. 15 – Podřezání zvlhlého zdiva.....	37
Obr. 16 – Zarážení nerezových desek.....	38
Obr. 17 – Podřezání zdiva lanovou pilou.....	38
Obr. 18 – Drenáž.....	39

Přílohy – Dotazníkové šetření

Žáci, rád bych vás všechny požádal o vyplnění krátkého dotazníku, který mi v určitém směru pomůže při psaní mé bakalářské práce na téma: „Izolace staveb proti vlhkosti“.

Vzhledem k tomu, že moje práce spočívá ve vytvoření výukového materiálu k této problematice, musím vycházet z určitých podkladů, které získám z vašich odpovědí v dotazníku. Doufám, že k této činnosti budete přistupovat zodpovědně, aby byly výstupy co nejpřesnější. Děkuji za váš čas i ochotu. p.uč. Jakub Staněk

Dotazník je anonymní, jediné směrodatné údaje jsou třída, do které chodíte a pohlaví. Tu Odpověď, která vám z nabízených bude nejbližší, prosím zakroužkujte. Případně doplňte odpověď svými slovy čitelně do vlného řádku

1) Jsi žákem třídy:

- a) 6. b) 7. c) 8. d) 9.

2) Pohlaví

- a) Chlapec
b) Dívka

3) K technickým předmětům máš vztah spíše:

- a) Kladný b) Záporný c) Nezajímají mě

4) Žiješ ty, nebo někdo z rodiny ve starším domě?

- a) Ano b) Ne c) Možná

5) Vlastní tvoje rodina chatu?

- a) Ano b) Ne

6) Setkal jsi se někdy s pojmem vlhkost?

- a) Ano b) Ne c) Možná

7) Napadlo tě někdy, že se setkáváš s vlhkostí při běžných domácích úkonech?

- a) Ano – popiš jakých.....
b) Ne
c) Možná

8) Dokážeš si představit, co může nadměrná vlhkost ve stavbě způsobit?

- a) Ano – popiš jaké
- b) Ne
- c) Možná

9) Jaký vliv podl tebe může mít nadměrná vlhkost ve stavbě na její obyvatele?

- a) Nevím
- b) Jiná možnost

10) Představ si situaci, že se v vám v bytě objeví plíseň. Věděl by si jak ji odstranit, popřípadě na koho se obrátit?

- a) Nevím
- b)

11) Setkali jsi se s pojmem *Izolace*?

- a) Ano – napiš kde
- b) Ne
- c) Možná

12) Dokázal by si výše zmiňovaný pojem: „izolace“ popsat? K čemu slouží?

- a) Pokud ano, tak se prosím pokus
- b) Ne

13) Když se dozvíš, že vlhkost a izolace úzce souvisí s kvalitou života v jakémkoli obydlí a že zanedbání některých zákonitostí nám může tuto kvalitu snížit, popřípadě nás ohrozit i na zdraví, budeš mít zájem se o této problematice v rámci výuky dozvědět více?

- a) Ano
- b) Ne
- c) Možná

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Jakub Staněk
Katedra:	Katedra technické a informační výchovy
Vedoucí práce:	Doc. PaedDr. Jiří Kropáč, CSc.
Rok obhajoby:	2013

Název práce:	IZOLACE STAVEB PROTI VLHKOSTI - TEXT PRO VZDĚLÁNÍ UČITELŮ TECHNICKÉ A INFORMAČNÍ VÝCHOVY
Název v angličtině:	Insulation of buildings against humidity; text for training teachers of technical education and information
Anotace práce:	Ve své práci se zaměřuji na problematiku izolování staveb proti vlhkosti. V první části si naznačíme a objasníme základní pojmy. Druhá část je věnována odbornému textu pro učitele obecně technických předmětů.
Klíčová slova:	Vlhkost, izolace, izolační materiály, sanace
Anotace v angličtině:	My study was based on insulation of buildings against humidity. In the first section, we outline and explain basic concepts. The second part is devoted to professional text for teachers of technical subjects in general.
Klíčová slova v angličtině:	humidity, insulation, insulation materials, remediation
Přílohy vázané v práci:	Příloha č.1 – Dotazník
Rozsah práce:	45 stran
Jazyk práce:	český