

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra technologických zařízení staveb



Tepelně technické vlastnosti a využití dřevostaveb

Bakalářská práce

Vedoucí práce: prof. Ing. Pavel Kic, DrSc.

Autor práce: Jakub Meduna

© 2016 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Technická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jakub Meduna

Technologická zařízení staveb

Název práce

Tepelně technické vlastnosti a využití dřevostaveb

Název anglicky

Thermal properties and use of timber constructions

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je provést zhodnocení tepelně technických vlastností dřevostaveb. Zaměřit se především na posouzení předpokládané spotřeby energie a dodržení potřebných provozních a hygienických parametrů pohody prostředí ve srovnání odlišných konstrukcí.

Metodika

Na základě poznatků z literatury i vlastních úvah a měření provést rozbor možností využití různých druhů materiálů pro konstrukci budov, uvést princip výpočtu tepelné bilance pro zimní a letní období a způsoby zlepšení tepelně technických vlastností budov.

Doporučený rozsah práce

30 až 40 stran textu

Klíčová slova

Konstrukce, energie; tepelná izolace; pohoda prostředí;

Doporučené zdroje informací

Brož, V.: Dřevěné konstrukce v zemědělské výstavbě. SZN, Praha, 1979, 247

s. Časopisy: Vytápění, větrání, instalace.

Čermák, J. et al: Výstavba lehkých stájí pro skot. SZN, Praha, 1978, 256 s.

Dahlsveen, T.-Petráš, D.-Hirš, J.: Energetický audit budov. Bratislava, 2003, 295 s.

Daniels, K.: Technika budov. Jaga, Bratislava, 2003, 519 s

Dolby, C.M. et al: Rural constructions in timber. SUAS, Lund, 1988, 467 s.

Hujňák, J.: Stáje s použitím dřevěných lepených konstrukcí. IVVMZe ČR, Praha, 1993, 50

s. Kic, P.-Brož, V.: Zařízení pro větrání a klimatizaci stájí. IVV Mze ČR, 2000, 71 s.

Nový, R. et al: Technika prostředí. ČVUT, Praha, 2000, 265 s.

Počinková, M.-Čuprová, D.-Rubinová, O: Úsporný dům. Computer press, Brno 2012. 184

s. Székyová, M.-Ferstl, K.-Nový, R.: Větrání a klimatizace. JAGA, Bratislava 2006, 359 s.

Treuová, L.-Počinková, M.: Vytápění. Computer press, Brno 2011. 151 s.

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – TF

Vedoucí práce

prof. Ing. Pavel Kic, DrSc.

Garantující pracoviště

Katedra technologických zařízení staveb

Elektronicky schváleno dne 10. 1. 2014

doc. Ing. Miroslav Přikryl, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 3. 2. 2014

prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan

V Praze dne 22. 03. 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Tepelně technické vlastnosti a využití dřevostaveb“ vypracoval samostatně za použití pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použité literatury na konci práce.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Jsem si vědom, že moje bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí.

Jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon. č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití díla.

V Praze dne 2. 4. 2016

.....

Poděkování

Rád bych poděkoval prof. Ing. Pavlu Kicovi, DrSc. za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracování bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval celé své rodině, která mi byla oporou nejen při psaní této práce, ale i při samotném studiu.

Tepelně technické vlastnosti a využití dřevostaveb

Thermal properties and use of timber constructions

Abstrakt:

Předkládaná bakalářská práce zpracovává určitě obecně velmi zajímavé a trochu i módní téma dřevostaveb. K tomuto tématu je přístupováno jednak v rovině teoretické, tj. popisem a konstatováním základních vlastností dřevostaveb obecně známých a časem ověřených, dále specifikací základních typů dřevěných konstrukcí ve vazbě na druh dřeva, péči o něj i jeho ochranu proti vnějším vlivům. Ve druhé – praktické části práce jsou uvedeny výsledky měření některých základních fyzikálních veličin v klasickém rodinném srubu a ve „standardním“ cihlovém obytném objektu. Výsledky měření v obou stavbách byly vyhodnoceny, vzájemně porovnány a z nich spočítány tepelné ztráty dotčených prostor. Na základě výsledků těchto praktických měření lze mimo jiné konstatovat, že srubová stavba jako taková není co do tepelně technických vlastností lepší než klasická zateplená cihlová stavba. Z energetického hlediska dosahuje horších parametrů, jakou jsou tepelné ztráty, doba akumulace tepla v objektu apod. Lze proto říci, že dřevostavby, ač mají spoustu výborných vlastností, a to zejména z titulu pohody vnitřního prostředí, nelze doporučovat paušálně a všude. Nutností je pečlivé zvážení jejich užití pro budoucí záměr z hlediska účelu, místa a respektování jejich tepelně technických vlastností.

Klíčová slova: konstrukce, energie, tepelná izolace, pohoda prostředí

Summary:

This Bachelor thesis is analyzing timber framed houses – an interesting and fashionable topic. This study is combining theoretical approach (ie. description of the basic characteristics of timber framed houses which are generally known and time-proven; specification of basic types of timber structures in relation to the type of wood; the way how to care for this material and protect it against external influences) with practical approach. The practical part presents results of measurements of some basic physical features comparing characteristics of a wooden family cabin and a "standard" brick residential building. The results for both objects are evaluated, compared and used for counting heat losses in those two different types of buildings. Based on the results of these measurements it can be stated that a log house as such does not bring better results as to thermal properties than a conventional insulated brick building. In terms of energy parameters a log house achieves worse results regarding thermal losses, time accumulation of heat in the building, etc. It can therefore be said that timber framed houses, although they have a lot of great qualities especially regarding comfort, it is not possible to recommend them as standard everywhere. It is highly necessary to consider carefully their use in terms of purpose, place and to respect their thermal parameters.

Keywords: construction, energy, thermal insulation, comfortable environment

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Cíl práce	11
3	Metodika	11
4	Historie dřevostaveb.....	11
5	Využití dřeva ve stavebnictví a konstrukcích	14
6	Nejpoužívanější druhy dřeva.....	14
6.1	Dřeviny	14
6.2	Ustanovení pro třídění	16
7	Úprava dřeva	18
7.1	Preventivní konstrukční ochrana dřeva.....	19
7.2	Preventivní chemická ochrana dřeva vůči dřevokazným houbám a hmyzu.....	20
7.3	Zušlechtění a preventivní ochrana dřeva nátěry	21
7.4	Ochrana dřeva proti požáru.....	22
8	Základní druhy konstrukcí dřevostaveb	23
8.1	Celodřevěné	23
8.2	Kombinované.....	27
9	Druhy a funkce dřeva v jednotlivých konstrukcích objektu	28
9.1	Tvořící obálku budovy.....	28
9.2	Ostatní konstrukce	35
10	Moderní dřevostavby u nás a ve světě.....	37
10.1	Dřevostavby u nás.....	37
10.2	V německy mluvících zemích.....	38
10.3	Frankofonní oblasti	38
10.4	Anglosaské země	38
10.5	Oblast Skandinávie	38
10.6	Oblast východní Asie.....	39
11	Ostatní technické vlastnosti dřevostaveb.....	39
11.1	Akustické	39
11.2	Hygiena a ochrana zdraví.....	39
11.3	Životnostní	40
12	Tepelně technické vlastnosti dřevostaveb	41
12.1	Princip výpočtu tepelné bilance pro zimní a letní období	41

12.1.1	Výpočet tepelných ztrát objektu	42
12.1.2	Způsoby zlepšení tepelně technických vlastností budovy	46
12.2	Vlastní měření tepelných ztrát	48
12.2.1	Princip měření	48
12.2.2	Porovnání zatepleného cihlového domu se srubovou stavbou	48
13	Závěr, zhodnocení	52
14	Seznam použité literatury	53
15	Seznam obrázků.....	55
16	Seznam tabulek.....	56
17	Seznam použitých značek.....	56
18	Přílohy	58

1 Úvod

Dřevostavby a obecně dřevo jako přírodní materiál se v současné době těší stále větší oblibě, a to jak z hlediska estetického, tak zejména praktického. Pro jeho nezaměnitelné vlastnosti se uplatňuje v téměř všech oborech lidské činnosti, a to pak především ve stavebnictví. Jako stavební materiál je dřevo člověkem využíváno již od nepaměti, takže se zdá, že již nemůže z hlediska svých vlastností ničím překvapit. Jelikož se však jedná původem o přírodní „živý“ materiál, jeho vlastnosti a reakce na vnější podmínky (teplo, vlhkost apod.) jsou občas i v dnešní přetechnizované době ne zcela předvídatelné. Základní vlastnosti jsou však samozřejmě známy a mnohokrát popsány, ale v porovnání s klasickými stavebními materiály (cihla, beton) se můžeme dočkat občas i překvapivých reakcí. S výše uvedeným pak souvisí i praktická část této práce, která porovnává některé fyzikální vlastnosti právě klasické cihlové stavby se stavbou srubovou. Několik dní byla prováděna měření v obou stavbách a získané údaje byly zpracovány a vyhodnoceny, což je zřejmé z dalších částí této práce.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je provést zhodnocení tepelně technických vlastností dřevostaveb. Zaměřit se především na posouzení předpokládané spotřeby energie a dodržení potřebných provozních a hygienických parametrů pohody prostředí ve srovnání odlišných konstrukcí.

3 Metodika

Na základě poznatků z literatury i vlastních úvah a měření provést rozbor možnosti využití různých druhů materiálu pro konstrukci budov, uvést princip výpočtu tepelné bilance pro zimní a letní období a způsoby zlepšení tepelně technických vlastností budov.

4 Historie dřevostaveb

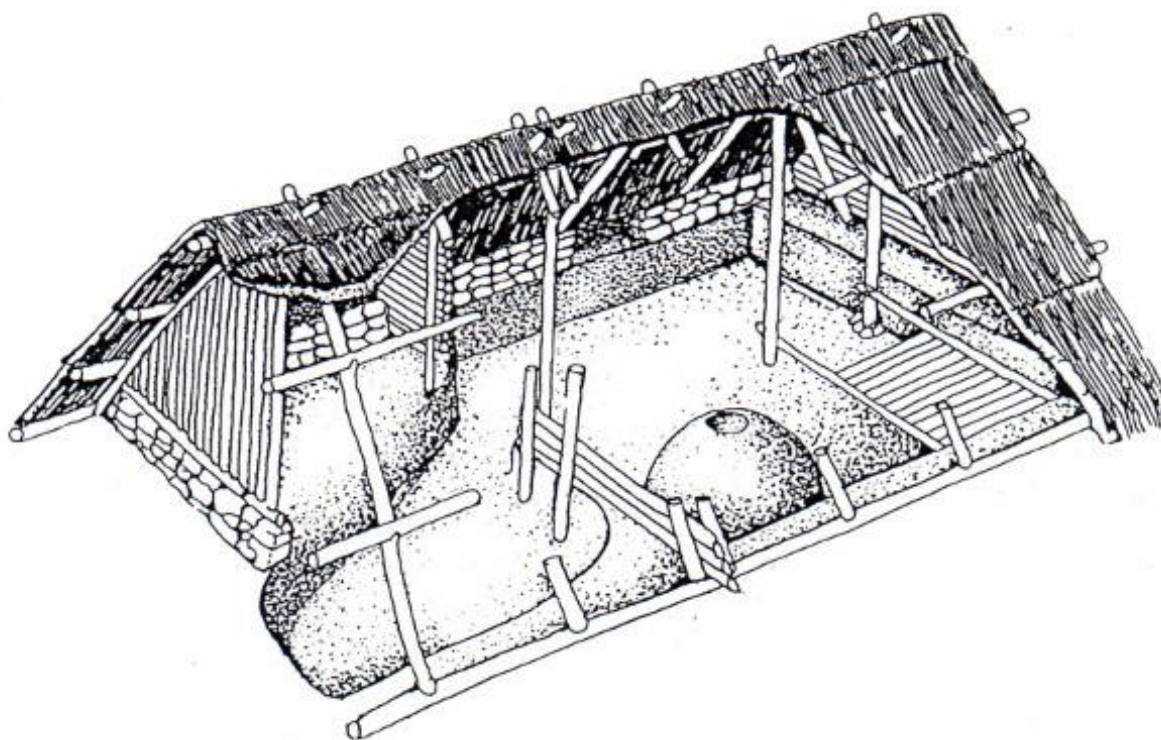
Dřevo jako stavební materiál využívalo lidstvo snad již od samotného počátku věků a neméně tomu je i dnes. Člověk si toho nemusí být plně vědom, ale dřevo jako materiál nás obklopuje v podstatě všude. Už při rozhlédnutí kolem sebe narážíme na nepřeberné množství věcí, jejichž podstatou je již zmiňované dřevo (stůl, židle, skříň, postel, dveře, podlaha, okenice, kuchyňské potřeby aj.). Schválně opomím papír, který se obvykle skládá z buničiny vyrobené ze dřeva a nepřímo ho lze tak nazývat dřevem. Pohledem z okna rovněž shledáváme spoustu příležitostí, kde na dřevo narazit.

Mluvíme-li o Evropě, severní Americe a severní části Asie, pak má dřevo se svými vlastnostmi v historii bohaté zastoupení. V dobách minulých dřevo představovalo výborně dostupný a velice univerzální materiál, z něhož bylo možné vyrobit prakticky vše potřebné pro život. Nejednalo se pouze o konstrukční materiál a zdroj k vytápění, ale jeho využití sahalo do výroby různých řemeslných nástrojů, potřeb pro domácnost, hraček a stejně tomu bylo i u výroby zbraní. Dřevěné konstrukce nezahrnují pouze využití v rodinných domech, ale využívaly se z velké části také v mostové dopravě, lodní dopravě, církevních stavbách, zemědělských usedlostech. Dnes lze ještě nalézt dřevěné konstrukční prvky v podobě sloupů pro elektrické vedení, pražců pro železniční dopravu, hokejových mantinelů apod.

Na našem území se historický vývoj dřevostaveb utvářel již od pravěku. Za první velice primitivní obydlí, následované obydlím eliptického půdorysu, lze označit obydlí datované k roku 23 000 let př. Kr., které se skládalo z větví obalených zvířecími kůžemi a jiným v té době dostupným materiálem. Další objevy ukázaly i pozůstatky kruhovitěho obydlí s pultovou střešou na nosných sloupech.

První „skutečná“ obydlí (domy ze dřeva) byla na našem území stavěna až v pozdní době kamenné (eneolit 5000 – 3000 let př. Kr. – tak zvaná doba měděná). Měděný - eneolitický člověk se začínal usazovat, zabýval se pastevectvím, zemědělstvím a postupně začal budovat velmi pevné a velké „dlouhé domy“ s životností okolo 20 let a délkou až 50 m. Tento dům se skládal z nosné konstrukce, kterou tvořily kůly v 5 - ti řadách zahloubené částečně do země. Kůly podpíraly střechu domu tvořenou vrcholovou vaznicí, dvěma mezilehlými a dvěma okapovými vaznicemi. Střecha byla osazena došky. Stěny dlouhého domu byly bez oken, tvořené pouze proutěným výpletem. Takovýto výplet sloužil jako prvek pro nanesení hlíny na stěnu. Vnitřní prostor obydlí skrýval otevřené ohniště, kde kouř unikal otvorem ve střeše. Komíny či kouřovody v těchto dobách lidé ještě neznali. [1]

Během osídlování našeho území Kelty (5. stol. př. Kr.) započala vznikat opevněná hradiště, tj. oppida. Tyto usedlosti byly situovány obvykle na vrcholcích kopců obehnaný hliněnými nebo kamennými valy s dřevěnou palisádou, dřevěným plotem různé výšky určeným jako obranný prostředek. V oppidech se nacházely domy řemeslníků, válečníků, tkalců, razičů mincí a ostatních obyvatel. Jejich domy měly kamennou podezdívku, dřevěnou nosnou kostru a byly částečně zahloubené do země. Střecha byla sedlová a přesahovala nižší kamenné stěny až na zem. Tento typ obydlí na našem území setrval do dob počátků středověku.



Obr. 1 – Primitivní obydlí, tzv. dlouhý dům

Zdroj: <http://www.casopisstavebnictvi.cz/tisk.php?ID=5385>

Od 2. stol. př. Kr. bylo naše území osídleno bojovnými kmeny zvanými Germáni, které v době 400 - 550 let n. l. vystřídali Slované. Lze konstatovat, že konstrukce staveb

se do této doby vůbec nezměnila. V počátku středověku se ovšem v hradištích začaly objevovat roubené stavby.

V rozmezí 13. – 15. století se datuje vznik tzv. lidové architektury prezentující se na vesnicích. Tuto podobu si zachovala až do dob 19. století. Ve vnitrozemí střechu obvykle pokrývaly došky (snopek ze slámy, rákosu, orobince), či šindele (dřevěná destička břitového tvaru opatřená z jedné strany drážkou). Roubené usedlosti vyžadovaly velké množství kulatin, které byly povětšinou snadno dostupné. Typ konstrukce spočíval v tom, že vnější obvodové stěny vyplétané proutím byly nahrazeny stěnou z kulatin. Jednotlivé výřezy byly vodorovně kladeny na sebe a poté se vzájemně v rozích spojovaly přeplátováním. Takto byly plochy stěn vzájemně propojeny. Tento systém se stával zároveň i nosným prvkem objektu a chránil interiér domu před nežádoucími vlivy (vítr, mráz, déšť). První srubové stavby byly osazeny stěnami z profilů o průměru 15 – 18 cm. Později byly nahrazeny hraněnými či polohraněnými profily.[2]

V pohraničí České republiky (obvykle v severních a západních Čechách) byly rozšířeny převážně stavby hrázděné, vznikající ve 12. století na území středního Rýna z důvodu velkého výskytu listnatých lesů. Hrázděná stavba je zajímavá tím, že kostra je z dřevěných tyčových prvků a stěny jsou dále vyplněny proutím, mazaninou, vepřovicí, později cihlami. Cihly v tomto případě plnily pouze výplňovou funkci, nosnou plnila zmiňovaná dřevěná kostra domu. Spojení konstrukce bylo prováděné tesařskými spoji.

Již v době středověku začaly dřevostavby ustupovat zděným. Hlavní příčinou byla špatná požární odolnost. V první polovině 19. století se v Americe začaly používat lehké sloupkové skelety, které postupně zastoupily daleko těžší skelety a hrázděné konstrukce. Tesařské spoje pozvolna vystřídaly hřebíky a jiný ocelový spojovací materiál. Z pohledu konstrukce se vyvinul systém tzv. Baloon-frame (stěnové sloupky průběžně přes více podlaží), po kterém dále následoval účelnější systém tzv. Platform-frame (poschod'ová skladba, možnost prefabrikace). Tento způsob stavění je vzhledem ke konstrukci i architektonickému řešení velice flexibilní a ještě dnes je tato metoda používána v Severní Americe pro jedno či dvoupodlažní budovy.

V první polovině 20. století nastal značný nástup železa a betonu. Dřevo jako stavební materiál se v Evropě přestalo prakticky používat. V Americe se ovšem dřevostavby i nadále realizovaly. Díky poznatkům ze systému Platform-frame vyvinuli p. Gropi a p. Wachsmann nový systém s názvem General Panel System, který se uplatnil především v bytové výstavbě. Princip spočíval v tom, že se celá konstrukce rámové stěny i s úpravou povrchu, okny, dveřmi, zkompletovala předem, dovezla na místo a usadila. Hrázděné stavby prošly inovací, kdy došlo ke zdokonalení spojů tyčových členů tvořících kostru dřevěné konstrukce. Tento způsob se později rozvinul ve stavby skeletové. Lze říci, že doposud posledním vylepšením ve vývoji dřevostaveb bylo využití lepeného dřeva. Výhodou tohoto systému jsou lepené nosné prvky, které umožňují využití dřeva i pro vazníkové krovky rozměrnějších budov a zaručují výbornou statickou spolehlivost. Za posledních 25 let se dřevostavby u nás těší čím dál větší oblibě jak veřejnosti, tak i zájmu investorů. [1] [2]

5 Využití dřeva ve stavebnictví a konstrukcích

Důvodů proč využívat dřevo jako stavební materiál je více než dost. Jeho zařazením do stavebního průmyslu lze zachovat pro další generace zbylé zdroje vyčerpatelných surovin. Dřevovýroba způsobuje poměrně malé procento znečištění životního prostředí. V třídění a zpracování dřeva je neustále více progresivnějších technologií, jako je např. provádění spojovacích prvků ze dřeva i jiných materiálů na jeho bázi. Dřevo je vynikající společník s ostatními materiály jako je ocel, beton, sklo a dokáže vytvořit téměř ohromující architektonické skvosty. Od pradávna víme, že dřevo je velice hořlavý materiál, ale jeho chování během požáru je předvídatelné. Čím větší průřez, tím větší odolnost při požáru. Ke zpracování dřeva je obecně potřeba málo energie. Je recyklovatelné, dále může být použito jako zdroj energie, který nepůsobí příliš velké znečištění ovzduší. [13]

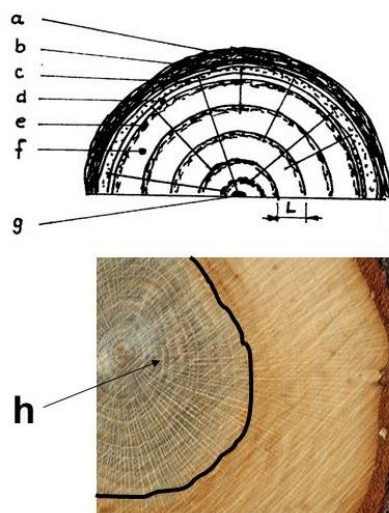
6 Nejpoužívanější druhy dřeva

Dřevo je pokládáno za ekologicky příznivý konstrukční materiál. Při sledování jeho růstu vycházejí najevo zajímavé poznatky. Z vody, oxidu uhličitého a světla vznikají pomocí fotosyntézy sacharidy a pro nás (pro člověka) životně důležitý kyslík. Rostoucí dřevo na sebe váže fotosyntézou stromu CO_2 , pokácené dřevo ho uchová. Poznatky hovoří, že oxid uhličitý se nejvíce podílí na vzniku skleníkového efektu. Užitím dřeva se z atmosféry odebírá po dobu životnosti dřevěných výrobků velké množství oxidu uhličitého. Z toho vyplývá, že výrobky s co nejdelší životností jsou proto obzvláště vhodné. [4]

6.1 Dřeviny

Dřevinou se rozumí cévnatá vytrvalá rostlina, která má během růstu schopnost druhotného tloustnutí dřevnatého stonku (kmene). U vnější části kmene hovoříme o kůře, pod níž se nachází lýko, následuje kambium a dřevo. Kůra má především ochrannou a lýko vodivou funkci – přivádí výživné látky z koruny stromu do kambia. V kambiu dochází ke vzniku nových buněk dřeva a tvoří tak každoročně jeden letokruh. Šířka letokruhu závisí na dřevině, ale i klimatických a půdních podmínkách. Dřevinami se podrobněji zabývá nauka zvaná dendrologie. [5]

- a. Borka
- b. Zelená kůra
- c. Lýko
- d. Kambium
- e. Letní dřevo
- f. Jarní dřevo
- g. Dřeň
- h. Jádro - pravé
- i. Letokruh



Obr. 2 – Základní řez kmenem

Zdroj: <http://slideplayer.cz/slide/2732413/>

[5]

Dřeviny dělíme na listnaté a jehličnaté. Dále dle tvrdosti, tj. měkké a tvrdé (u dělení měkkých a tvrdých dřevin nelze hovořit o zcela přesné hranici).

Jehličnaté dřeviny

Jedná se většinou o měkké dřeviny. Doba růstu činí cca 80 až 100 let. Dosahují výšky v rozmezí 25 – 40 m o průměru kmene do 1 m.

Smrkové dřevo

Využití u dřevěných konstrukcí. Dřevo je bílé či nažloutlé barvy, lehce smolnaté, se suky pevně zarostlými. Poměrně měkké, pružné, lehké, snáze štípatelné a celkově dobře zpracovatelné. Příhodné k lepení. Trvanlivé v suchém prostředí, ve vlhkém začne hnit.

Jedlové dřevo

Pravidelný růst (lepší než dřevo smrkové), náročnější během zpracování. Dřevo šedobílé barvy s menším obsahem pryskyřice a občasnou ztrátou suků. Měkké, pružné, ohebné a štípatelné s dobrou nosností. Menší trvanlivost než u dřeva borového i smrkového. S odstupem času šediví, př. černá.

Borové dřevo

Poměrně křehké a méně pružné dřevo, velmi sukovité s načervenalou barvou. Z důvodu velkého obsahu pryskyřice výborně odolává zvýšené vlhkosti. Nevhodné

pro konstrukční prvky namáhané na ohyb. Časté vypadávání suků. Vhodné v prostředí s proměnlivou vlhkostí, tj. tam, kde se střídá vlhko a sucho.

Modřínové dřevo

Dřevo světle žluté barvy, ve stáří červená, hnědně a tmavne. Je polotvrdé, obsahuje značný podíl pryskyřice, kterou je pravidelně nasyceno. Jedná se o trvanlivé dřevo výborně snášející sucho i vlhko. Velmi pružné, v dřívějších dobách užívané na krovy o velkých rozpětích.

Další využitelnou jehličnatou dřevinou může být douglaska. [4]

Listnaté dřeviny

Listnaté dřeviny obvykle řadíme do skupiny tvrdých dřevin. Doba růstu se pohybuje okolo 120 až 150 let. Dosahují výšky 20 až 25 m (dub až 60 m). Průměr kmene se pohybuje okolo 1,5 m (dub až 3 m).

Dubové dřevo

Tvrdé, těžké, pevné, houževnaté dřevo s dobrou trvanlivostí. S velkou pevností v tahu i tlaku. Barva je žlutohnědá. Ideální dřevo na výrobu kolíků, hmoždíků, klínů, prahů apod. V suchém prostředí odolá 500 až 700 let, ve vodě je jeho životnost téměř neomezená. Oproti měkkým dřevinám je dubové dřevo podstatně odolnější proti ohni, především naimpregnované. Jako materiál nachází uplatnění pro konstrukční prvky, jež musí vykazovat zvýšenou odolnost vůči vlhkosti.

Bukové dřevo

Dřevo s načervenalou barvou. Znatelně měkčí než dřevo dubové, hůře opracovatelné. V případě špatné impregnace podléhá vlivům vlhkosti prostředí, ve kterém je umístěno. Využívá se při výrobě dých, překližek, podlah, rukojetí nástrojů apod. [4]

Ostatní listnaté dřeviny se na dřevěné konstrukce téměř nepoužívají. Bříza, javor, jasan, habr lípa, třešeň, ořech, topol, olše a podobně se využívají spíše na truhlářské či řezbářské práce. Např. obložení, nábytek, stropní podhled a jiné. [13]

6.2 Ustanovení pro třídění

Rozlišujeme dvě oblasti použití, a to zpravidla konstrukční dřevo a dřevo s převážně nenosnou, dělicí či obkladovou funkcí.

Konstrukční dřevo

Rostlé dřevo

Rostlým dřevem lze označit hranoly (řezané nosníky) a konstrukční rostlé dřevo (vysušené rostlé dřevo, které je délkově nenastavováno nebo nastavováno zubovitým spojem; bývá hoblované).



Obr. 3 – Rostlé dřevo

Zdroj: <http://www.ekonomicke-domy.cz/technologie-drevo.html>

Lepené dřevo

Dřevo pro dřevostavby musí mít přesné rozměry, musí být suché a tvarově přímé. V tomto odvětví se používá dřevo vysušené konstrukční rostlé nastavované spojem (obvykle zubovitým) nebo nosníky Duo, Duplex či Trio. Bývá slepené ze dvou nebo tří lamel a je vhodné pro stropní systémy. Toto dřevo se označuje jako „Lepené lamelové dřevo“. [4]



Obr. 4 – Lepená lamelová konstrukce

Zdroj: <http://www.drevo-vz.cz/vyrabime/konstrukce/galerie/>

Dřevo pro vnitřní výstavbu

Dřevo s nenosnou, dělicí funkcí. Důraz je dále kladen na vzhled (estetiku), kvalitu povrchu i trvanlivost.

Řezivo

Jedná se o dřevěný stavební materiál vyrobený podélným řezem surového dříví. Obvykle má dvě protilehlé rovnoběžné plochy a je silné nejméně 10 mm. K podélnému dělení dřeva se využívá rámových, pásových nebo kotoučových pil. Řezivo se poté hobluje a dále dělí do tříd A a B. [27]

Desky z rostlého dřeva

Tyto desky se rozdělují podle skladby na jednovrstvé a vícevrstvé. Další dělení ovlivňuje podmínky při použití, mechanické vlastnosti, vzhled, jakost povrchu a požadavky objednatele.

Desky OSB, třískové desky

OSB (*Oriented strand board*) desky vznikají lisováním dřevní štěpky o velikosti 2 - 7 cm ve třech či více vrstvách, nejčastěji s použitím polyuretanového pojiva. Třískové desky se vyrábí obdobným způsobem s drobnější štěpkou. [4]



Obr. 5 – Řezivo a OSB desky

Zdroj: <http://www.pilakuzel.cz/>; <http://www.zdravedomy.eu/materialy/osb-desky>

7 Úprava dřeva

Z hlediska dlouhodobých funkčních vlastností dřeva je nutné uvážit soubor všech opatření, díky kterým lze eliminovat případné škody na dřevě, způsobené napadením dřevokaznými houbami, živočišnými škůdci, vodou, ohněm či povětrnostními vlivy.

Soubor opatření zahrnuje:

- vhodný výběr samotného dřeva s vyšší přirozenou odolností (co nejvyšší trvanlivost dřeva v objektu)
- stavební i konstrukční opatření v objektu (ochrana dřeva před působením vlhkosti a dlouhodobě se uchovalo suché)
- povrchová úprava dřeva pomocí prostředků proti působení povětrnosti, UV záření, exhalátů, vody aj.
- aplikace biocidních prostředků na ochranu dřeva (dřevo zůstane pro škůdce nezajímavé)
- užití likvidačních metod, kterými se rozšířený škůdce hubí (případná likvidační chemická ochrana dřeva)
- použití prostředků na ochranu dřeva proti požáru (zpomalovače, neboli retardéry hoření)

7.1 Preventivní konstrukční ochrana dřeva

Konstrukční ochrana dřeva je velice účinná a byla používána po staletí. Záměrem stavební ochrany dřeva je především konstrukčním a stavebně technickým opatřením zamezit zvyšování vlhkosti ve dřevě a tím zároveň snižovat riziko napadení hmyzem či dřevokaznými houbami.

Ochrana dřeva proti povětrnosti a stříkající vodě

Cílem stavební ochrany dřeva proti nepříznivým vlivům počasí je chránit venkovní stavební díly před vodními srážkami a zajistit rychlý odvod vody.

Delší přesah střechy brání srážkám, aby dopadaly na venkovní stěny objektu. Obložení venkovních stěn zajišťuje ochranu proti povětrnostním vlivům. Dřevěné obložení musí být ze zadní strany odvětráno. Obvykle se instaluje obložení svislé (lepší odtok vody). Vodorovné obložení musí být uspořádáno tak, aby nedocházelo k zatékání vody do spár. Výška soklu (patky) od země by měla být minimálně 30 cm z důvodu stříkající vody. Nátěry venkovního obložení vedou k lepší odolnosti vůči počasí. Dále je vhodné vyvarovat se trhlin na povrchu dřeva a vodorovných ploch, které podporují příjem vody. Nepoužívat takové spoje, ve kterých se voda drží a brání tak odtoku.

Ochrana proti vzlínající vodě

Ochranou proti kapilární vodě se rozumí zamezit zvýšení vlhkosti dřeva vlivem přímého styku s vlhkými materiály (zdivo, beton, zemina). Zabezpečení soklu (patky) dostačující izolací a odstupem od země. Spodní část venkovních stěn vyřešit tak, aby ve styčné spáře mezi dřevěným konstrukčním dílem a patkou byla izolační vrstva (spára by měla být chráněna proti stříkající vodě). Uložení dřevěných trámů na zdivo či beton vyřešit izolační vrstvou.

Ochrana proti kondenzační vodě

Smyslem ochrany proti kondenzační vodě je zamezení tvorby kondenzátu na stěnách, střechách, na jejich vnitřních stranách apod. Řešením je použití takových stavebních dílů pro stěny a střechy, které mají dostačující tepelné vlastnosti dle platných norem. Nutností je zabránit tepelným mostům uvnitř stavebních dílů. V průřezu materiálu lze zabránit vzniku zkondenzované vody např. tím, že nedopustíme úplné uzavření dřeva ze všech stran paronepropustným nátěrem (PVC, nebo asfalt). Klimatické podmínky vně objektu mají velký vliv na samotnou vlhkost dřeva.

Ochrana proti vlhkosti během stavby objektu

V průběhu výstavby objektu je nutné dřevo zajistit, aby se jeho původní vlhkost neměnila působením srážek či jinou vlhkostí. Řešením je zakrytí dřeva, složení do hrání s proklady či chemické ošetření (obvykle proti plísním). Dřevo by se nemělo skladovat přímo na zem. Díly, které budou chráněny v hotové stavbě proti povětrnostem a srážkám, by v průběhu stavby měly být rovněž ušetřeny těchto vlivů. Co nejdříve by měla být zakryta střešní konstrukce. Podlahy by při pokládání v objektu měly mít stejnou vlhkost, která se předpokládá jako budoucí vlhkost v obytných místnostech (mohlo by dojít k rozesychání, tvorbě spár nebo vzniku boud). [5]

7.2 Preventivní chemická ochrana dřeva vůči dřevokazným houbám a hmyzu

Snížením vlhkosti dřeva pod 20 % lze zamezit působení dřevokazných hub, ne však hmyzu. Hmyz napadá dřevo už od 10 % vlhkosti. Částečným řešením proti napadení dřevokazným hmyzem je zamezení kladení vajíček do trhlin na povrchu dřeva (sít' proti hmyzu). Při obložení dřevěné konstrukce deskami z materiálu, který nemůže být napaden, lze přítomnost hmyzu rapidně snížit. Ochrana pomocí chemických prostředků by měla být použita pouze tehdy, když veškerá opatření jsou neúčinná. Tyto chemické prostředky se nazývají „biocidy“. Dle žádané účinnosti je dělíme na „fungicidy“ (proti houbám a plísním) a „insekticidy“ (proti nežádoucímu hmyzu).

Způsoby použití ochranných prostředků na dřevo

Existuje množství postupů pro použití prostředků na ochranu dřeva. Dle množství nanesené látky, druhu, hloubky vniknutí látky do materiálu a sortimentu se používá jeden ze základních postupů (tlaková impregnace, impregnace máčením, povrchové ošetření). Nejčastěji se impregnuje dřevo smrku, jedle, modřinu a douglasky.

Tlaková impregnace

Tlaková impregnace probíhá pomocí kotle. Princip spočívá v natlačení prostředku do dřeva s využitím rozdílu tlaku a podtlaku v okolí dřeva a ve dřevě. Cílem této technologie je dosáhnout co největšího průniku (nad 10 mm, v radiálním směru se proimpregnuje

kompletně celá běl). Tento způsob impregnace je vhodný zejména pro dřeviny, které jsou špatně impregnovatelné, jako je již zmiňovaný smrk, jedle, douglaska, jádro borovice apod. U této technologie lze kontrolovat a měřit množství používaného prostředku.

Impregnace máčením

Impregnace probíhá na principu máčení svazků řeziva či jiných produktů v roztoku prostředku v máčecím zařízení po určitou dobu (hodin až několika dnů). Během tohoto postupu se používají vodorozpustné látky. Dle druhu dřeviny či doby máčení lze dosáhnout průniku prostředku do dřeva v řádech desetin milimetru či několika milimetrů.

Povrchové ošetření

Ošetření probíhá nanesením ochranného prostředku na dřevo krátkodobým ponořením do lázně, nástřikem, příp. nátěrem. Tento typ impregnace je značně nevyhovující jak z důvodu velkých ztrát spojeným s postřikem dřeva, tak především rozptýlením aerosolu a špatným vlivem na životní prostředí. Při manipulaci s naimpregnovaným dřevem je třeba dbát opatrnosti z důvodu oděru. Dřevo je tímto způsobem naimpregnováno pouze do několika desetin milimetru, a tak i lehkým oděrem zůstává v tomto místě nechráněno. Tento způsob je vhodný spíše na stavební díly menší tloušťky jako jsou prkna.

7.3 Zušlechtění a preventivní ochrana dřeva nátěry

Ošetření dřevěných stavebních dílů pomocí nátěrů může mít rozdílné funkce. První funkcí se rozumí zušlechtování a funkce dokončovací. Tento typ ochrany dřeva se používá v interiéru, kde je potřeba zabránit mechanickému i chemickému poškození a zkrášení dřeva dle představ architekta či majitele. Tento typ neplní ochrannou funkci proti škůdcům. Druhou funkcí se rozumí ochrana proti povětrnosti, kdy nátěr chrání dřevo proti vlhkosti, která se pojí s počasím, UV zářením a vodou. Ani tento typ ovšem nechrání dřevo proti houbám a škůdcům. Třetím typem ochrany je tzv. kombinovaná funkce, která chrání dřevo jak proti vlivům počasí, tak rovněž i škůdcům dřeva.

Ochrana a zušlechtění povrchu dřeva nátěry

Dle obsahu pigmentu je možné rozdělit nátěrové hmoty na dvě skupiny, tj. bezbarvé a krycí. Obecně platí, že čím více pigmentu v nátěrové hmotě, tím vyšší odolnost proti UV záření. Bezbarvé nátěrové hmoty se využívají pouze k zušlechtění dřeva, ale naopak nejsou vhodné jako ochrana proti povětrnosti. Bezbarvé nátěry mají nízký podíl pigmentu, tudíž nezadrží UV záření, což má za následek žloutnutí nebo šednutí dřeva.

Kombinace nátěrů s chemickou ochranou dřeva proti houbám a hmyzu

Tento typ povrchového ošetření by měl plnit ochrannou funkci proti povětrnostním vlivům a zároveň proti škůdcům, kdy nátěrové prostředky disponují biocidními vlastnostmi.

Méně viskózní napouštědla na dřevo jsou nepigmentované roztoky polymerů obsahující biocidní složky. Po aplikaci biocidních prostředků by měl následovat nátěr proti vlivu povětrnosti, který biocidy neobsahuje.

Lazury na ochranu dřeva jsou tenkovrstvé, s nízkým obsahem umělé pryskyřice a podílem biocidů. Lazury pronikají hluboko do dřeva, což zvyšuje efektivitu při hubení škůdců. [5]

7.4 Ochrana dřeva proti požáru

Riziko požáru stavby se definuje jako pravděpodobnost intenzity případného požáru ve stavbě. Z požárního rizika lze určit stupeň požární bezpečnosti a následně dle stupně požární bezpečnosti stavby stanovit kritéria na výběr druhu materiálů a požadavky na jejich požární odolnost.

Problematika požární ochrany dřeva je neustále aktuální a je třeba jí věnovat zvýšenou pozornost. Protipožární ochrana dřeva ve stavbách se v praxi určuje dvěma způsoby:

- Užitím materiálů s nejnižšími stupni hořlavosti a také aplikací retardérů hoření, které dokážou vznícení dřeva potlačit.
- Projekčním řešením stavby na takové úrovni, aby jednotlivé části objektu vykazovaly dostačující požární odolnost a stavba jako celek byla požárně bezpečná.

Dle normy ČSN 73 0862 lze specifikovat hořlavost materiálů:

A – nehořlavé

B – velmi těžko hořlavé

C₁ – těžko hořlavé

C₂ – středně hořlavé

C₃ – lehce hořlavé

Chemická ochrana dřeva retardéry hoření

Dřevo spadá do skupiny C₃ až C₂, tj. lehce až středně hořlavý materiál. Retardéry hoření mají za úkol snížení stupně hořlavosti na C₁ (těžce hořlavý).

Retardéry hoření jsou látky, jež za přítomnosti kyslíku a působení vnějšího plamenného (sálavého) termického zdroje jsou schopny potlačit jeho vznícení a následně vzplanutí. Jedná se o látky s ohnivzdornými vlastnostmi. Ve stavebnictví se využívají ke snížení hořlavosti dřeva a zlepšení požární odolnosti.

Retardéry brání přístupu kyslíku k povrchu dřeva, ředí hořlavé plyny, izolují dřevo od tepelného zdroje tvorbou izolační pěny a zabraňují oxidaci uhlíku ve vrstvách dřevěného uhlí až na oxid uhličitý, čímž brání jeho následného nažhavení.

Projekční řešení protipožární ochrany dřeva a požárně bezpečnostní opatření

Pojednává o schopnosti stavby čelit účinku požáru, aniž by se porušily základní funkce. Projekční řešení určuje:

- Urbanistické začlenění objektu, tj. odstupová vzdálenost.
- Rozdělení objektu na jednotlivé požární úseky např. pomocí požárních stropů, stěn.
- Řešení požárních úseků, jako je požární zatížení, stupeň požární bezpečnosti, požadavky na materiálovou skladbu, projekce únikových cest (exitů) apod.
- Instalace požární elektrické signalizace, jako jsou požární hlásiče.
- Požární vodovody, suchovody, stabilní hasící prostředky (voda, pěna), zařízení pro odvod spalin a teplot při vzniku požáru (odvětrávací klapky).
- Umístění uzávěrů v požárně dělících konstrukcích např. požáruvzdorné dveře. [5]

8 Základní druhy konstrukcí dřevostaveb

8.1 Celodřevěné

S trochou nadsázky lze tvrdit, že každý dům, který má obytné podkroví, je částečnou dřevostavbou. Stejně tak stavba, jejíž nosná konstrukce je tvořena dřevěnými prvky.

Srubové stavby - sruby

Srubové stavby mají dlouhou tradici, která sahá hluboko do minulosti. Ve Skandinávii, Rusku, ale i v alpských oblastech (Rakousku, Švýcarsku, Německu) mají sruby stále velké zastoupení a nadále se zde staví nové, avšak modernější, sloužící jako příbytky tamních obyvatel. [4]

Vzájemným skládáním dřevěných prvků se tvoří homogenní stěna budoucího srubu. Využívá technologii tzv. suchého zdění za použití kulatin nebo hranolů. Dřevo je vybíráno speciálně a jeho spotřeba je velmi vysoká. Důležitým faktorem u srubových staveb je jejich

sedání, které má za následek sesychání dřeva a stlačení dřevních vláken vlastní vahou. Na 1 m výšky srubové stěny by se mělo počítat s maximální hodnotou sednutí, která činí 6 cm. Tento problém je možné řešit pomocí konstrukčních opatření. Konstrukce by měla být řešena tak, aby srubová stěna mohla bez překážky sedat. U otvorů (okna, dveře) se používají tzv. osazovací rámy, které zachovávají mezeru pro sedání. Mezera se vyplní stlačitelnou izolací a překryje. To samé je nutné i na styku zděné s částí srubovou. Charakteristikou srubových staveb je vysoká řemeslná činnost, např. umělecké rohové spoje.



Obr. 6 – Srubová stavba

Zdroj: <http://www.tredo.cz/hanis-srubove-domy>

Baloon-Frame (nosná konstrukce s průběžnými sloupky)

Vznik těchto konstrukcí se datuje k roku 1850, kdy byl kladen důraz na rychlou výstavbu v USA. Tato technologie využívá žebrového systému, který se skládá ze sloupků s malými rozestupy, jež jsou dále vyztuženy pomocí desek či prken. Sloupky prochází objektem přes dvě nebo více podlaží. Spodní a horní uzávěr stavby představují prahy a vaznice. Nosníky jsou dále uloženy na stojaté fošně, která je zasazena do výřezů u sloupků. [4] [14]

Platform-Frame (plošinová konstrukce)

Typickým znakem těchto staveb bývá poschod'ová skladba, která se v průběhu stavby využívá jako plocha pracovní a zároveň i plocha pro výrobu dílů. Zásadní předností tohoto systému je umožnění prefabrikace různých částí konstrukce.

Tento typ stavění budov se dostal i do Evropy, ovšem první pokusy vznikaly až v roce 1930. V Evropě se o tomto systému mluví jako o sloupkově rámovém, který se za posledních 30 let těší velké oblibě, a to především z důvodu užití prefabrikovaných dílů. Výhodou zůstává krátká doba a jednoduchost výstavby. [4] [14]



Obr. 7 – Baloon-Frame konstrukce

Zdroj: <http://www.baltichjem.eu/frame-houses/>

Rámové stavby

Lze říci, že rámová konstrukce je nejběžnějším a tradičním typem stavebního systému u dřevostaveb. Touto technologií se dle odhadů v zámoří staví až 90 % všech volně stojících jednopodlažních i dvoupodlažních rodinných domů. Konstrukce objektu je samonosná, tvořená jednotlivými dřevěnými prvky s následným opláštěním. Tyčové nosné konstrukce neboli stojky plní statickou úlohu převážně ve svislém směru. Tyto prvky jsou v dolní a horní části zaústěné do vodorovného dolního a horního pasu. Takovýto celek tvoří stabilní rám (= rámová konstrukce). Opláštění konstrukce je řešeno pomocí velkoplošných desek, jež plní statickou funkci ve směru horizontálním a brání tak vyklápění stojek do stran. Tímto způsobem docílíme tuhosti rámové konstrukce ve všech směrech. I u rámových staveb dochází k sedání konstrukce, která je dána počtem a rozměry vodorovně zabudovaných dílů. [4] [15]



Obr. 8 – Rámová konstrukce

Zdroj: <http://mojdom.zoznam.sk/cl/100499/1000979/Skusenosti-s-drevostavbami-na-Slovensku>

Skeletové stavby

Dřevěné skeletové stavby mají svůj počátek již v hrázděných stavbách (viz. samostatná kapitola „hrázděné stavby“) a řadí se mezi jedny z nejstarších konstrukcí.

Jednoduše lze říci, že dřevěný skelet slouží v konstrukci jako hlavní nosný systém. V dnešní době vykazují primární konstrukce velké rozměry rastru, do kterého je možné vsadit vnější i vnitřní stěny v jakémkoliv provedení i uspořádání. Stěny tvořící prostor jsou zabudovány nezávisle na nosném skeletu, a tudíž nepřenáší žádná zatížení. V tomto systému staveb není problém použít velkoplošná okna a prosklené výplně, které dokáží celou budovu architektonicky odlehčit a prosvětlit. Vyztužení konstrukce nejčastěji tvoří zavětrovací pásy, ocelové kříže, popř. dřevěné diagonály. Dřevěné skeletové stavby se uplatňují při stavbě rodinných domů, hospodářských nebo administrativních budov. [4] [16]



Obr. 9 – Skeletová konstrukce

Zdroj: <http://stavba.tzb-info.cz/technologie-staveni-drevostaveb/13197-vicepodlazni-budovy-na-bazi-dreva>

Stavby z masivního dřeva

Konstrukční systém staveb z masivního dřeva je tvořen skladbou dřevěného materiálu po celém obvodu stěn, příček či stropů. V tomto případě se nemusí jednat pouze o stavby

srubového typu, ale v poslední době se stále častěji objevují stavby tvořené z prefabrikovaných dílců skládajících se z plnostěnného dřevěného jádra. Stavby z plošných prefabrikovaných dílců jsou tvořeny převážně ze smrkového nebo jedlového řeziva. Dílce se na místě stavby spojují kovovými přípravky do požadovaného tvaru novostavby. Základními typy výroby plnostěnných panelů bývá vrstvené řezivo, křížově lepená dřevěná prkna nebo křížové kolíkové dílce. Alternativou bývají dílce vyráběné z OSB desek.

Vrstvené řezivo se skládá z dřevěných lamel o tl. 20 – 50 mm. Možností tohoto řeziva je jeho podélné nastavení, s kterým lze vytvořit velkorozměrové plošné dřevěné dílce. Lamely jsou mezi sebou spojeny kovovými hmoždíky nebo kolíky z tvrdého dřeva. Výsledná tloušťka těchto dílců bývá okolo 80 až 250 mm. Křížem kolíkováná a lepená prkna jsou k sobě navzájem skládána pod určitým úhlem. Díky kladení do kříže dosahují velké rozměrové a tvarové stálosti. Dílce z velkoplošných desek na bázi dřeva se vyrábí z plošně lisovaných nebo již zmiňovaných OSB desek. Systém se provádí s jednou případně s více navrstvenými deskami o tloušťkách 80 až 240 mm. Stavby z masivního dřeva se uplatňují při výstavbě rodinných domů, administrativních, průmyslových či veřejných staveb. [4] [16]



Obr. 10 – Konstrukce z masivního dřeva

Zdroj: <http://www.bydleni.cz/firma/AGROP-NOVA-a-s-vyrobce-systemu-NOVATOP>

8.2 Kombinované

Kombinací různých materiálů jako je ocel, cihla či beton se dřevem lze dojít k zajímavým konstrukčním řešením a návrhům, které využívají moderní technologie.

Stále častěji vznikají stavby architektonicky sjednocující tyto rozdílné materiály a vytváří tak dokonalou kompozici. Nejstarším představitelem kombinovaných konstrukcí jsou tzv. hrázděné stavby, dříve spojující dřevěný materiál se zdivem.

Hrázděné stavby

Hrázděné stavby mají bohaté zastoupení ve východní i střední Evropě, Anglii, severním Německu, Dánsku či Nizozemsku. Severské stavby mají velmi pravidelně a přesně tvořenou hrázděnou soustavu hustou sítí čtverců nebo obdélníků. Stěny tohoto typu konstrukčního systému se sestávají z hranolů tvořících kostru, která je sama o sobě neposuvná. Veškeré statické účinné síly v objektu jsou přenášeny pruty (hranoly). V dřívějších dobách se prostory dutin mezi prkny vyzdívaly, naopak v dnešní době je tento staticky nevýznamný prostor vyplňován izolačním materiálem. Prahy a vaznice se plátují, což znamená, že se do poloviny vydlabou a stlačí přes sebe. Sloupky, vzpěry a jiné příčné prvky se pojí čepovými spoji, příp. zapuštěním. Zajištění spojů je řešeno pomocí hřebíků nebo vrutů do dřeva. U velkého počtu hrázděných staveb se viditelná kostra stavby zachovává viditelná. [4]



Obr. 11 – Hrázděná stavba

Zdroj: <http://www.drevoastavby.cz/drevostavby-archiv/stavba-drevostavby/konstrukce-drevostaveb/2524-prave-hrazdene-stavby-jsou-jiz-historii>

9 Druhy a funkce dřeva v jednotlivých konstrukcích objektu

9.1 Tvořící obálku budovy

Obálkou budovy se rozumí veškeré stavební prvky nebo konstrukce, jež „obalují“ vnitřní prostředí objektu a izolují ho tak od vnějšího prostředí. Do těchto prvků konstrukce se řadí střešní pláště, obvodové stěny, lehké obvodové pláště a podlahy dělící vnitřní prostředí

stavby od zeminy. Tyto prvky by měly odolávat slunečnímu záření, UV záření, dešti, sněhu, kroupám, zemní vodě, větru, chemickým vlivům, vysoké relativní vlhkosti aj. [17]

Plášť objektu je na venkovní straně obklopen fasádou (obklad) a krytinou (střešní plášť), jež vytváří ochranu proti vnějším vlivům. Podstřešní a tepelně izolační vrstvy kombinované s otvory pro větrání figurují jako ochrana před povětrností (sníh, déšť, vzlínající voda apod.), které vznikají obkladem nebo krytinou. Zbylé vrstvy splňují úlohu zvukovou, tepelnou, vlhkostní a neprůvzdušnou. [4]

Vnější stěny

S mezilehlou izolací

Tento typ stěn je hojně využíván u staveb rámových, tj. nosná kostra je téměř celá obložena, a dále i u nenosných stěnových panelů pro skeletové stavby. Základním systémem mezilehlé izolace vnějších stěn je varianta izolace mezi stojkami, kdy se od velikosti stojek odvíjí její tloušťka. Prostor z vnitřní strany je zachován pro instalace, tvořen roštem, do kterého lze vložit dodatečnou izolaci pro zlepšení tepelného odporu stěny. Možnost použití výztužného prvku jako je OSB nebo sádrovláknitá deska.

S izolací na vnější straně

Systémy s izolací na vnější straně se používají tam, kde není možné z hlediska konstrukce provést izolaci mezilehlou. Masivní stavby, u nichž se na vnitřní straně stěn rozkládá plný nosný blok, je vhodné zaizolovat na vnější straně. Tento způsob ponechává na vnitřní straně patřičný přírodní vzhled dřeva.

Kombinované systémy

Kombinovanými systémy se označují systémy, jejichž izolační vrstvy leží v rovině nosné konstrukce (jako tomu bývá u systémů s mezilehlou izolací), tak i uvnitř nosné konstrukce. Kombinované systémy nachází uplatnění u masivních dřevěných staveb s bloky, jejichž nosná konstrukce skýtá prostor pro první izolační vrstvu. Druhá izolační vrstva je uložena na vnější straně roviny nosné konstrukce. Mezi izolační vrstvy je umístěna neprůvzdušná vrstva. [24] [4]

Tvary střech

Plochá

Ploché střechy jsou v dnešní době poměrně rozšířeny a těší se velké oblibě. Díky odborným znalostem s ohledem na výběr materiálu, zpracování a fyziky mohou i tyto konstrukce ze dřeva vyhovovat technickým i estetickým nárokům. Konstrukce střechy by měla mít maximální sklon 5° a obvykle bývá ohraničena atikou. Skladbu střechy určují speciální požadavky, jelikož je nejvíce namáhanou částí objektu.

Pultová

Tvar střechy se řadí do skupiny střech šikmých, jež jsou vyspádovány pouze na jednu stranu. Střecha je určena většinou pro úzké či po výšce ustupující budovy.

Sedlová, valbová, polovalbová

Jedná se o nejjednodušší a nejekonomičtější tvar v oblasti šikmých střech. Hřeben vytváří v podélném řezu vodorovnou přímkou, z níž klesají obě strany střešní roviny až k okapovému žlabu. Lehčí modifikací sedlové střechy získáme střechu valbovou či polovalbovou, kde jsou štíty upraveny šikmými střešními plochami. Polovalbová střecha má šikmou střešní plochu pouze v části štítu, naopak u střechy valbové končí tyto plochy až u okapu. [4]

Stanová

Skládá se ze čtyř rovin, které se společně sbíhají do středového vrcholu a vytváří tak čtyřboký nebo víceboký jehlan. Využívá se u samostatně stojících domů čtvercového půdorysu. Střecha skládající se z více než čtyř rovin a má větší úhel sklonu se nazývá věžová. [18]

Mansardová

Autorem těchto typů střech je francouzský stavitel Francois Mansart, který budoval střechy se strmější dolní částí a s horní částí v menším sklonu. Díky tomuto systému se daly střešní prostory mnohem lépe využít. Tento typ střechy se velmi podobá střeše sedlové.

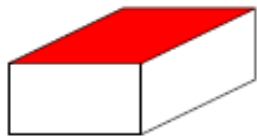
Valená

Valenou střechu obvykle tvoří válcová plocha půlkruhového průřezu. S tímto typem střech je možné se setkat u sportovních hal, nástupišť, tribun apod. Konstrukce této střechy je složitá a často se nevyužívá. [4] [6]

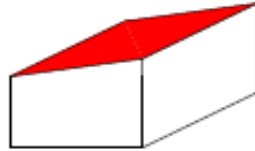
Pilová (šedová)

Původ této střechy lze najít ve střechách pultových, příp. asymetrických sedlových. Využití této střechy spadá k rozlehlým továrním či jiným halám, dílnám apod. Svislé části střechy byly využívány jako světlíky. [18]

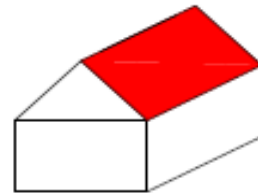
TVARY STŘECH



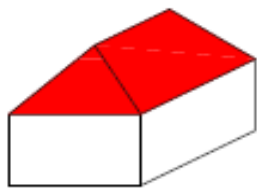
PLOCHÁ



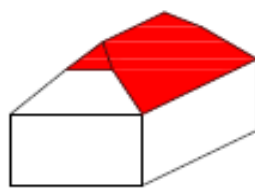
PULTOVÁ



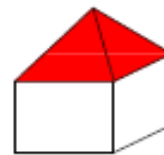
SEDLOVÁ



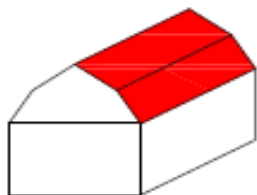
VALBOVÁ



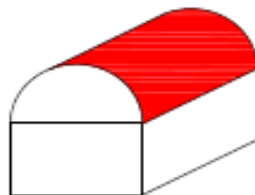
POLOVALBOVÁ



STANOVÁ



MANSARDOVÁ



VALENÁ



PILOVÁ

Obr. 12 – Tvary střech

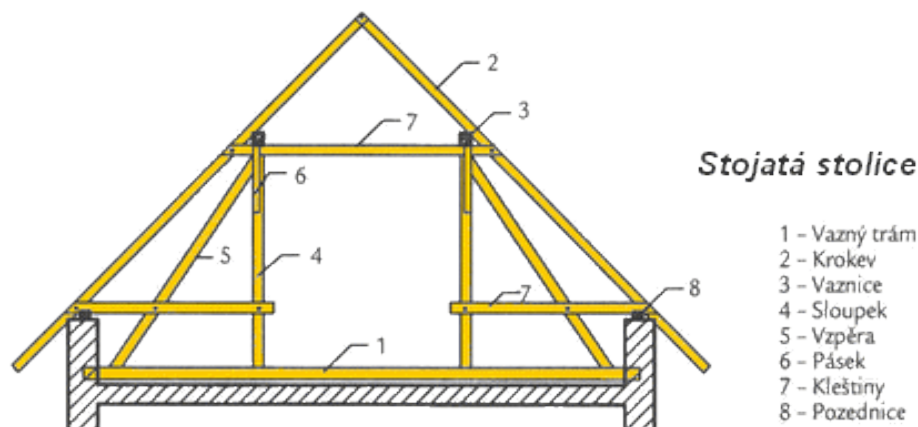
Zdroj: autor práce (Jakub Meduna)

Základní střešní konstrukce

Mezi nepoužívanější současné střešní konstrukce se řadí především vaznicové a krokrové střechy.

Tradiční střešní stolice

Tento systém střešní konstrukce se dělí na stolici ležatou nebo stojatou. Z počtu řad vaznic lze určit, zda se jedná o jednoduchou, dvojitou, trojitou ležatou či stojatou střešní stolici. V dnešní době se tento typ používá výjimečně, a to nejčastěji při renovaci starších objektů. Princip konstrukce tradičních střešních stolic spočívá v tom, že vazníky a soustava vaznic vytváří primární nosnou konstrukci, sekundární se sestává z krokví.

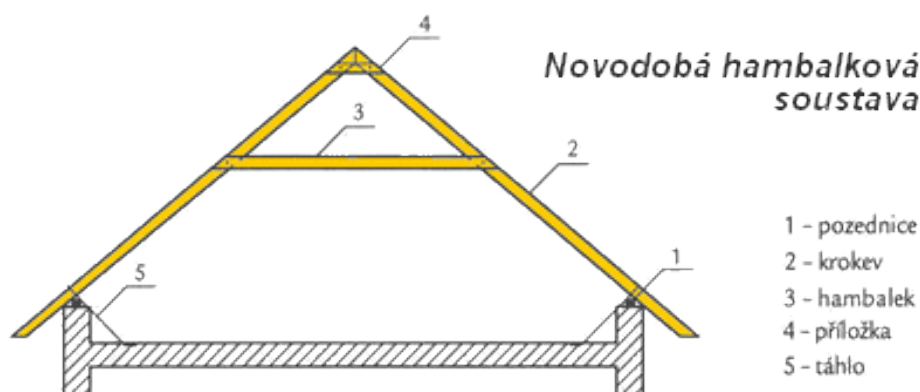


Obr. 13 – Stojatá stolice

Zdroj: <http://k-woodprojekt.sweb.cz/krovy.htm>

Krokvový krov

Krokvový krov, dále i krokvový krov s hambálekem jsou určené pro symetrické sedlové střechy se sklonem do 30°. Konstrukce je tvořená z páru krokví dohromady se stropním nosníkem, tvořící tak statický trojúhelník. Při větší šířce budov se využívá již zmiňovaný hambálek, který plní funkci ztužujícího prvku.

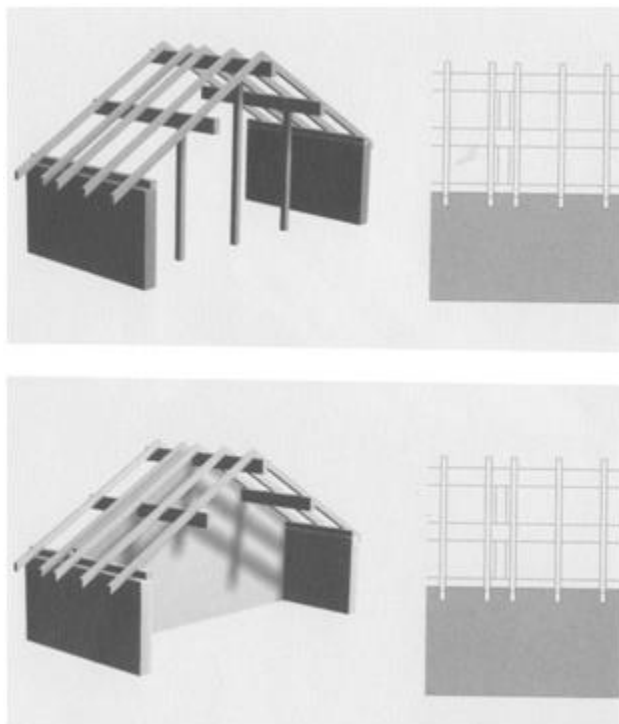


Obr. 14 – Novodobá hambalková soustava

Zdroj: <http://k-woodprojekt.sweb.cz/krovy.htm>

Vaznicový krov

Vaznicové krovy jsou hojně využívány pro souměrné i nesouměrné sedlové nebo valbové střechy. Díky tomuto systému konstrukce je možné vytvářet střechy zvláštních tvarů. Krokve jsou díky zářezům usazeny na vaznicích, jež jsou podepřeny sloupy nebo stěnami. Vaznicovým krovem lze označit i tradiční střešní stolic. (viz. Obr. 13)

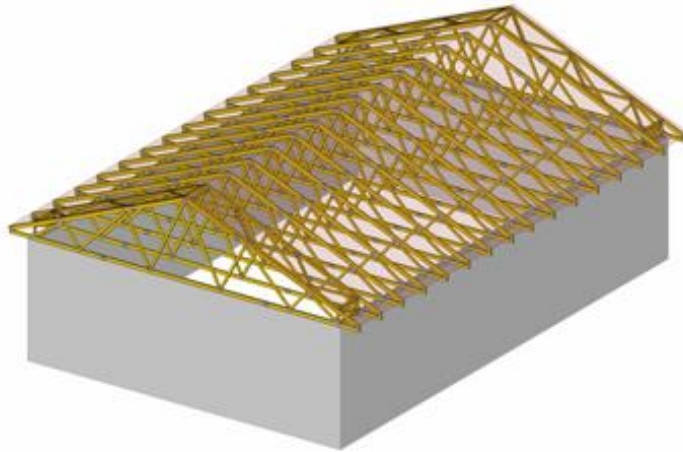


Obr. 15 – Vaznicový krov

Zdroj: KOLB, Josef. *Dřevostavby: systémy nosných konstrukcí, obvodové pláště*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2275-7.

Vazníkový krov

Střešní vazníky se využívají pro sedlové, ploché i pultové střechy o šířce do 20 m a jsou označovány za hlavní nosníky krovu. Tvar vazníku bývá trojúhelníkovitý. Pultové vazníky se aplikují obvykle u staveb rámových. Jednou z velkých nevýhod krokrových vazníků je téměř nulová využitelnost střešních prostor. Části tvořící vazný trám (vazník) se nazývají pasy, svislice a diagonály.

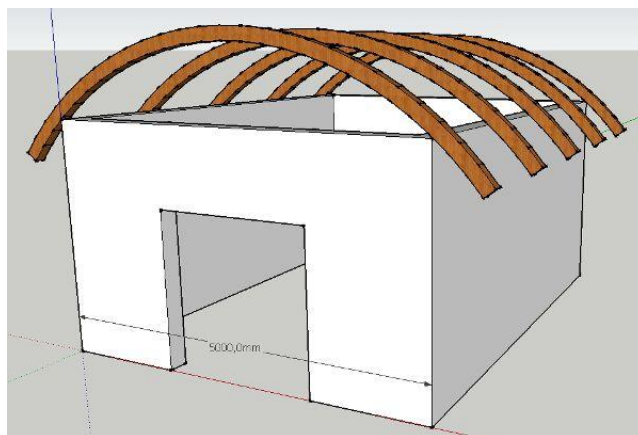


Obr. 16 – Vazníkový krov

Zdroj: <http://www.techwood.sk/krov-cena>

Vazníkové systémy s primární a sekundární nosnou konstrukcí

Tento typ střešního systému, jehož primární nosná konstrukce má pravidelné rastrové uspořádání, se využívá u sportovních hal, komerčních prostor, administrativních budov, tzn. u objektů s větším rozpětím. Vaznice mohou být z lepeného lamelového dřeva, což umožní při konstrukci překlenutí větších vzdáleností. Obrovskou výhodou tohoto systému je zastřešení velkých budov bez podpory a viditelnou střešní konstrukcí, jež je přístupná a dále využitelná. [4]



Obr. 17 – Konstrukce s obloukovým vazníkem

Zdroj: <http://www.drevostavby.in/lepene-vazniky/>

9.2 Ostatní konstrukce

Vnitřní stěny a dělicí stěny budov

Vnitřní stěny

Tyto stěny rozdělují budovu dle užití, tj. pevné vnitřní stěny (nosné), podmíněčně přemístitelné (nenosné), přemístitelné vnitřní stěny a pohyblivé stěny (skládací, posuvné). Na stěny uvnitř objektu je kromě nosné a dělicí funkce kladen důraz na tepelnou izolaci, zvukovou izolaci a protipožární ochranu.

Vyjma dělicích stěn a stěn mezi vytápěnými a nevytápěnými místnostmi, kde jsou požadavky na tepelnou izolaci relativní.

Hovoříme-li o stěnách, které uzavírají prostory schodišť a chodeb sloužících jako cesty únikové, i o stěnách technických místností, jako jsou výtahové, větrací a instalační šachty, musíme dbát na to, že se jedná o stěny ohraničující požární úsek. Samozřejmostí jsou i další místnosti ohrožené požárem. Zvuková izolace místností by měla bránit akustickému rušení ze sousedních objektů, ke kterému je nutné znát stupeň rušení a citlivost na hluk místností.

Dělicí stěny budovy

U dřevostaveb se ze zvukově technického hlediska rozlišují dělicí stěny na jednovrstvé a dvouvrstvé. Stěny mezi byty či budovami jsou určeny mimo zvukové izolace také jako protipožární. Tyto stěny se obvykle skládají ze dvou na sebe nezávislých stěn s vlastní nosnou konstrukcí, obkladů a izolačních vrstev.

U všech řadových rodinných domů je třeba každou hranici parcely oddělit požární zdí. Při požáru jednotlivých domů musí být odolnost stěnové konstrukce sousedního domu minimálně 90 minut. Z toho plyne, že konstrukce stěn objektů musí být odděleny a nosné systémy realizovány zcela nezávisle. Touto cestou dvou nezávislých stěn lze docílit i dobré zvukové izolace. [4]

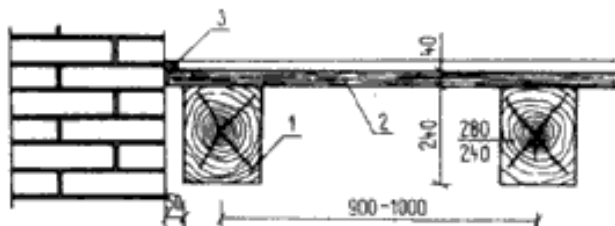
Stropy

Díky svým vynikajícím vlastnostem je dřevo od pradávna využíváno pro konstrukci stropů. U stropních systémů se obvykle využívá měkké dřevo, jako je smrk. Výhodou je snadná zpracovatelnost, poměrně velké dovolené namáhání v tahu i tlaku, dobrá zvuková i tepelná izolace atd. Zásadní nevýhodou je jeho hořlavost.

Stropy hořlavé

Jedná se o stropní konstrukce, jejichž nosné části jsou ze dřeva, ale nedisponují speciálními úpravami proti ohni. [7]

- Povalový strop
- Trámový strop s viditelnými trámy se záklopem a násypem
- Jednoduchý trámový strop



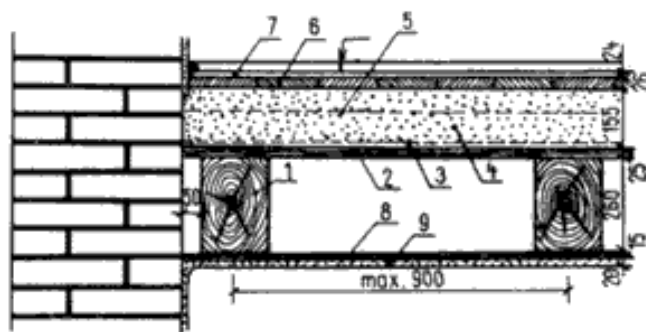
Obr. 18 – Jednoduchý trámový strop

Zdroj: <http://stavebnikomunita.cz/profiles/blogs/drevene-stropni-konstrukce>

Stropy nesnadno hořlavé

Zpravidla dřevěné stropy s vhodnými úpravami navyšující odolnost proti požáru.

- Trámový strop do travers
- Trámový strop s rákosníkovými trámci
- Fošnový strop
- Speciální druhy dřevěných stropů
- Trámové stropy s násypem a rovným podhledem [7]



Obr. 19 – Trámový strop s násypem a rovným podhledem

Zdroj: <http://stavebnikomunita.cz/profiles/blogs/drevene-stropni-konstrukce>

Výplně otvorů

Z dnešních dostupných typů oken či dveří lze do dřevostaveb instalovat prakticky cokoli. Dřevostavby se dokážou sžít bez problémů i s okny plastovými, které mají v současné době lepší tepelně technické vlastnosti než dřevěná okna (euro okna). S velkým rozvojem nízkoenergetických či pasivních domů je stále více kladen důraz na kvalitu oken, dveří. Při výběru oken je nutné dbát na jejich tepelně technické parametry dle námi zvoleného obvodového pláště a jiných konstrukcí budovy. [2]

Při instalaci dveří, oken ve srubové stavbě musí být započítána dilatační mezera, která eliminuje postupné sesychání a sedání horizontálně ustavených klád. Dilatační mezera musí být vyplněna pouze takovými materiály, které nebrání sesychání otvorů ve směru vertikálním. Prostor dilatace se zalištuje, aby byl chráněn proti povětrnosti nebo hmyzu. Lišty jsou připevněny prozatímně pouze ke stěnám do úplného konce procesu sesychání. [8]

Komíny a kouřovody

Komínová tělesa musí být zděná a omítnutá. Ke komínu je přizděná příložka tvořící drážku, do které se zapustí čela trámů ve vzdálenosti minimálně 30 cm. Veškeré hořlavé materiály musí být minimálně 5 cm od zděného komínového tělesa. Oplechování tělesa by mělo být v souladu se stavebními předpisy a nesmí bránit volnému sedání dřevěné konstrukce, přičemž si oplechování zachová svou funkčnost. [7] [8]

10 Moderní dřevostavby u nás a ve světě

10.1 Dřevostavby u nás

V současné době se stavbám s aplikací dřeva v Česku věnuje poměrně velké množství architektů a stavitelů, ale pouze minimální část z nich je na dřevostavby výhradně zaměřená. Filozofií architektů není výhradně dřevo, ale spíše je vnímáno jako jedna z možností.

Důležitým smyslem výstavby u nás je jejich nízkoenergetická náročnost či pasivita. Historie dřevostaveb u nás jako takových má sáhodlouhé zastoupení. Při pohledu na dnešní realizaci dřevostaveb nemůže být pochyb o konkurenceschopnosti se světem, a to především u výstavby rodinných domů i objektů v podhůří českých hor. U staveb komerčních či veřejných jako jsou školy, knihovny, stadiony by dozajista nebylo na škodu, kdyby se tento druh výstavby daleko více využíval.

10.2 V německy mluvících zemích

V oblasti německy mluvících zemích je doménou dřevostaveb jejich preciznost. U těchto staveb stojí za povšimnutí detail, který je velmi pečlivě zpracován, a to i po stránce technické. Jedná se o časté využití kvalitních materiálů i tam, kde by „postačil“ standardní. Obecně známé je užití nízkoenergetických domů, jež jsou v některých oblastech zemí zákonem vyžadovány. V realizaci pasivních či nízkoenergetických staveb jsou tyto země absolutní špičkou. Ovšem tyto stavby po architektonické stránce na nás mohou působit velmi strnule, s absencí lehkosti a odvahy v konstrukčním řešení.

10.3 Frankofonní oblasti

Tyto země v oblasti dřevostaveb jsou zhruba ve stejných zeměpisných šířkách jako je Česká republika, ale s odlišnými klimatickými podmínkami ovlivněné Atlantským oceánem a teplým Golfským proudem. Ve Francii se z tohoto důvodu staví domy s nijak výraznou životností. Klient vyžaduje styl domu a jeho vizuální zpracování. Současným trendem je dům s co nejvíce prosklenými plochami i za cenu jeho dražšího provozu z hlediska tepelně technických vlastností. Podobně je na tom i Belgie, ale s tím rozdílem, že se nechává inspirovat v oblasti anglosaské a pokouší se stavby zjednodušovat. [3]

10.4 Anglosaské země

Do anglosaské oblasti lze zahrnout Anglii, Austrálii, Severní Ameriku a Nový Zéland. Jedná se o nejrozsáhlejší oblast světa. V Severní Americe lze najít původ dnes tak běžných dřevostaveb ze sloupkového systému. Po konstrukční i statické stránce je tento systém výstavby řemeslně velice propracovaný. Masivní ekonomická výstavba má za následek horší tepelné i zvukové izolace, odolnost proti požáru a kvalitu vnitřního prostředí než jsme v České republice zvyklí.

V oblastech Kanady lze vyzdvihnout využívání dřeva jako konstrukčního materiálu u veřejných, obchodních a jiných administrativních budov v kombinaci s jiným materiálem jako je ocel, zdivo či sklo.

10.5 Oblast Skandinávie

Oblastí hodné pozornosti ze strany moderní architektury je bezpochyby Skandinávie. Z důvodu zdejších klimatických podmínek a rozlehlosti lesních porostů je tato oblast z velké části dřevostavbami hojně zastoupena. Jak stavbami srubového typu, tak i domů z prefabrikovaných dílů, které jsou ve Skandinávii velice rozšířené, a to jak ve Švédsku, Finsku, Dánsku i Norsku.

10.6 Oblast Východní Asie

Za zemi s nejvíce vyspělou architekturou dřevostaveb východní Asie je právem označováno Japonsko, dále pak Jižní Korea a Čína. V japonské architektuře lze najít preciznost, zodpovědnost a velký prostor při výstavbě moderních dřevostaveb. Za zmínku stojí významný posun v oblasti skeletových konstrukcí. Japonsko je zemí s bohatým zastoupením kvalitních dřev, díky kterým je možné dřevostavby obdivovat i po stovky let. [3]

11 Ostatní technické vlastnosti dřevostaveb

11.1 Akustické

V případě dřevostaveb hovoříme o nižších hodnotách vzduchové a vyšších hodnotách kročejové neprůzvučnosti. Lze říci, že odpor konstrukce vůči zvukům nesoucím se prostředím je nižší a naopak míra hluku, jež vzniká otřesy způsobenými pohybem, je vyšší. Z toho plyne, že zvuková neprůzvučnost se šíří vzduchem a udává tak schopnost konstrukce pohlcovat zvukové vlny a tím je tlumit. K vyčíslení této hodnoty se používá ukazatel R_w , kdy hodnota stoupá dle neprůzvučnosti dané dřevěné konstrukce.

Kročejová neprůzvučnost se značí L_w . V případě kročejové neprůzvučnosti se míra akustického útlumu neudává, ale udáváme pouze naměřenou hodnotu ve spodní části místnosti. Je zřejmé, že čím je hodnota neprůzvučnosti nižší, tím je konstrukce dřevostavby lepší. Přenos kročejového hluku se šíří vibracemi v takové části konstrukce, po níž se zrovna pohybujeme. Tento problém má často za následek špatně zvolená podlaha bez betonové vrstvy. V dřevostavbách je tento akustický problém možné řešit víceméně využitím lepších izolačních prvků a technologií při samotné výstavbě. Velkou pozornost je nutné věnovat stropním konstrukcím a eliminaci bočních cest vedení zvuku. [19] [20]

11.2 Hygiena a ochrana zdraví

Hygienu a ochranu zdraví ve vnitřních prostorách dřevostavby ovlivňují zásadně plynné složky, prach, aerosoly i mikroorganismy. Všechny tyto nežádoucí vlivy jsou do interiéru situovány z venkovního prostředí, příp. činností člověka a dále díky materiálům uvnitř stavby.

Faktory ovlivňující kvalitu vzduchu v interiéru jsou venkovní ovzduší, objem vzduchu na osobu, výměna vzduchu, vzdušné škodliviny, materiály vně interiéru a neméně tak již zmiňovaná činnost obyvatel.

Tab. 1 – Znečištění vnitřního prostoru bakteriemi dle EU [9]

Kategorie znečištění	Objekt	
	Domácnost	Neprůmyslové prostředí
	Počet bakterií na m ³	
Velmi nízké	< 100	< 50
Nízké	< 500	< 100
Střední	< 2 500	< 500
Vysoké	< 10 000	< 2 000
Velmi vysoké	≥ 100 000	≥ 2 000

Tab. 2 – Koncentrace prachových částic v 1 m³ ovzduší [9]

Místnost	Koncentrace prachových částic v 1 m ³ v ovzduší
Školy, školky	asi 10 mg/m ³
Obchody	asi 8 mg/m ³
Kanceláře	asi 5 mg/m ³
Kuchyně při přípravě jídel	asi 5 mg/m ³
Města	asi 1 až 3 mg/m ³
Hory, venkov	asi 0,02 až 0,5 mg/m ³

11.3 Životnostní

Velmi častou otázkou investorů před realizací budoucího objektu je životnost dřevostaveb. Životnostní parametr je možné definovat dvěma způsoby.

Životnost fyzická

Jedná se o dobu, po které je dřevostavba schopna plnit předpokládané funkce (konstrukční a statické). Obecně není od věci rozlišovat mezi konstrukcí nosnou a konstrukcemi doplňkovými. Fáze obnovy je právě stanovena doplňkovými konstrukcemi a pohybuje se v rozmezí 20 až 50 let. Životnost nosné konstrukce je podstatně vyšší, a to okolo 150 let.

Životnost morální

Období, během kterého je pro nás stavba dostačující z hlediska provozu a individuálních potřeb kvality při bydlení z hlediska moderních trendů a komfortu. Můžeme

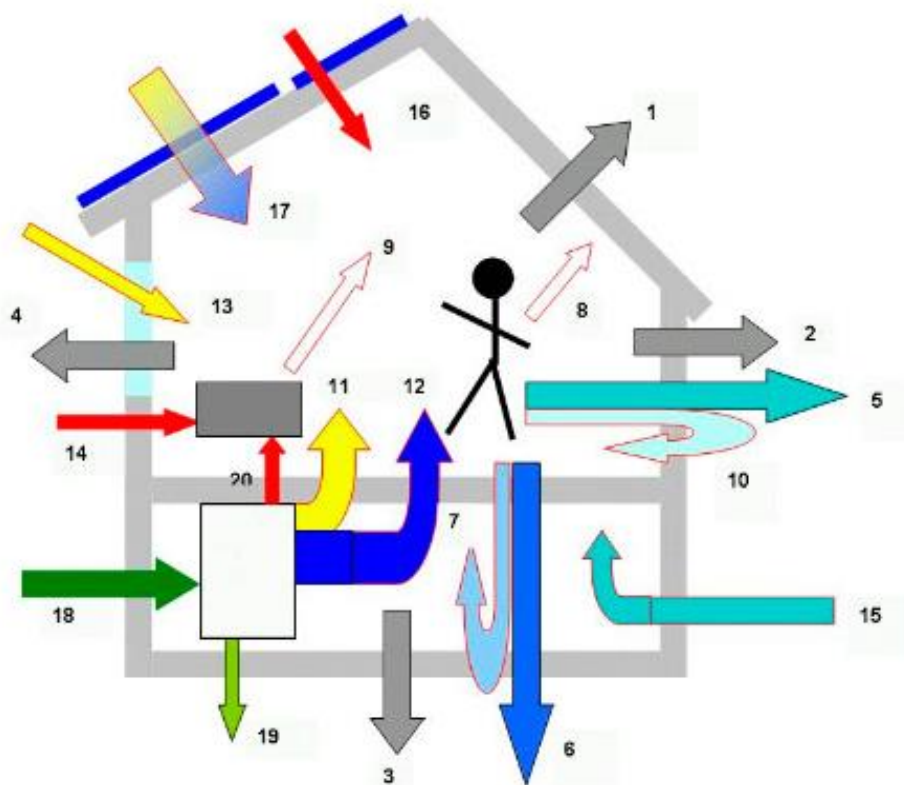
hovořit o velikosti místností, designu, obložení, sociálních zařízení atd. Tato fáze bydlení se obvykle odhaduje na méně než jednu generaci, což znamená 15 až 30 let.

Z výše uvedených předpokladů vyplývá, že bychom měli během 150 let dům třeba i „10krát přestavět“, aby nám i pozdějším generacím neustále vyhovoval. Toto tvrzení je vhodné brát s určitou rezervou. [2]

12 Tepelně technické vlastnosti dřevostaveb

12.1 Princip výpočtu tepelné bilance pro zimní a letní období

Základním prostředkem pro plánování energetické soběstačnosti je energetická bilance. Nejdříve je nutné sečíst veškeré ztráty (potřeby) v objektu. Dále je třeba zvážit, zda je vůbec možné ztráty snížit a následně ekonomicky zhodnotit. Následně se zjišťují zisky a míra jejich skutečného využití. Rozdíl mezi zisky a ztrátami je důležité krýt zdrojem. Při volbě zdroje je nutné zvážit všechna technická a jiná omezení, způsob provozu, požadavky na komfort a také spolehlivost. Zdroje se od sebe liší jak investičními, tak i provozními náklady. [21]



zisky		ztráty		ztráty	zisky
7	rekuperace tepla z odpadní vody	1	ztráty prostupem střechou		ztráty související s konstrukcí domu
8	zisky od osob	2	ztráty prostupem stěnami		ztráty související s větráním
9	zisky od spotřebičů	3	ztráty prostupem podlahou		ztráty související s ohřevem vody
10	rekuperace tepla z odpadního vzduchu	4	ztráty okny a prosklením		zisky pro vytápění
11	dodávka tepla pro vytápění	5	ztráty větráním		zisky pro ohřev vody
12	dodávka tepla pro ohřev vody	6	teplo pro ohřev vody		zisky pro větrání
13	pasivní solární zisky (okna, prosklení)				vnitřní zisky (vytápění i větrání)
14	elektřina z vnějšího zdroje (vlastní elektrárna)				dodávka elektřiny
14 a	vodní energie				dodávka paliva
14 b	větrná energie				
15	zisk zemního výměníku tepla				
16	elektřina z fotovoltaických panelů				
17	aktivní solární zisky (kolektory)				
18	palivo				
19	ztráty ve vlastním zdroji				
20	dodávka elektřiny z kogenerace				

Obr. 20 – Energetická bilance budovy

Zdroj: <http://www.ekowatt.cz/uspory/energeticka-bilance-domu.shtml>

12.1.1 Výpočet tepelných ztrát objektu

Tento výpočet pojednává o vyčíslení tepelných toků, jež se předávají (sdílí) z vytápěných místností budovy do chladnějšího přilehlého vnitřního nebo vnějšího prostředí. K určení potřeby tepla pro vytápění celého objektu slouží tzv. předběžný výpočet tepelných ztrát. Přesný výpočet tepelných ztrát se využívá při návrhu otopných těles, který dále stanoví tepelnou ztrátu (př. tepelný zisk) všech místností a jejich následným součtem pak celkovou tepelnou ztrátu objektu. Tepelnou ztrátu je nutné stanovit pro nejnižší venkovní výpočtovou teplotu v zimním období. Jedná se o množství tepla, které musí systém vytápění dodat do místností, aby se i za takovýchto podmínek zajistila navržená i výpočtová teplota.

K výpočtu tepelných ztrát musíme znát tyto údaje:

- nadmořskou výšku, místo stavby, orientaci ke světovým stranám a polohu objektu v krajině
- půdorysy podlaží se všemi potřebnými skladebními rozměry, dále osazení oken a dveří spolu s jejich velikostmi
- řezy s vyznačením světlých a konstrukčních výšek
- tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí i jejich otvorů
- údaje o účelu jednotlivých místností, př. osobní požadavky na vnitřní teplotu

Potřebnou energii na vytápění objektu stanovíme předběžným výpočtem tepelných ztrát, který je možné uskutečnit několika způsoby. V mém případě se jedná o metodu obálkovou. Z toho vyplývá, že tepelná ztráta se stanoví pouze u konstrukcí tvořících vnější obálku budovy (obvodové stěny, střecha, strop, podlaha). Princip výpočtu vychází z normy ČSN 73 0540 a je počátkem ke stanovení tepelné charakteristiky objektu či spotřeby tepla při samotném vytápění.

Pomocí normy ČSN 06 0210 stanovíme tepelnou ztrátu pro jednotlivé místnosti, pro které následnou ztrátu pokryjeme otopným tělesem. Celková tepelná ztráta budovy je dána součtem všech jednotlivých ztrát v místnostech. [10]

Celková tepelná ztráta místnosti je dána vztahem:

$$Q_C = Q_p + Q_v \quad (1)$$

Q_p ... ztráta prostupem tepla [kW]

Q_v ... ztráta větráním [kW]

Výpočet pro jednotlivou místnost:

- Dle účelu místnosti stanovím vnitřní výpočtovou teplotu t_i .
 - Stanovím teploty sousedních prostor a exteriéru.
- tepelná ztráta se stanoví pro výpočtovou teplotu exteriéru dle požadované oblasti, ve které se stavba nachází
- Vypočtu hodnoty součinitelů prostupu tepla u jednotlivých konstrukcí a jejich ploch.

Základní tepelná ztráta prostupem jedné konstrukce:

$$Q_o = U \cdot S \cdot (t_i - t_{e,i}) \quad [W] \quad (2)$$

U ... součinitel prostupu tepla [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]

S ... plocha konstrukce [m^2]

t_i ... výpočtová vnitřní teplota [$^{\circ}C$]

$t_{e,i}$... výpočtová teplota na vnější straně konstrukce [$^{\circ}C$]

- základní tepelná ztráta celé místnosti Q_o se stanoví součtem ztrát prostupem jednotlivými konstrukcemi

$$Q_o = \sum U_j \cdot S_j \cdot (t_i - t_{e,ij}) \quad [W] \quad (3)$$

Tepelná ztráta prostupem zvýšená o přírážky udává výslednou tepelnou ztrátu prostupem pro celou místnost Q_p .

$$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3) \quad [W] \quad (4)$$

$p_1, p_2, p_3 \dots$ přírážky upravující vliv chladných konstrukcí, urychlení zátoku, orientaci dle světových stran

Tepelná ztráta místnosti větráním se určí pomocí vztahu, do kterého dosadíme vyšší z hodnot objemového toku větracího vzduchu V_{vH} a V_{vP} .

- objemový tok větracího vzduchu V_{vH} je určen potřebnou intenzitou výměny vzduchu v místnosti n_h

$$V_{vH} = \frac{n_h}{3600} V_m \quad [m^3 \cdot s^{-1}] \quad (5)$$

$V_m \dots$ vnitřní objem místnosti $[m^3]$

$n_h \dots$ intenzita výměny vzduchu $[h^{-1}]$

$0,5h^{-1} \dots$ pro obytné místnosti obytných budov

$0,35h^{-1} \dots$ pro občanské budovy a ostatní místnosti obytných budov

$0,25h^{-1} \dots$ pro ostatní budovy

Objemový tok větracího vzduchu pro přirozené větrání infiltrací:

- tj. spárami oken, dveří

$$V_{vP} = \sum (i_{LV} \cdot L) \cdot B \cdot M \quad [m^3 \cdot s^{-1}] \quad (6)$$

$\sum (i_{LV} \cdot L) \dots$ součet průvzdušnosti oken a venkovních dveří v místnosti $[m^3 \cdot s^{-1} \cdot Pa^{0,67}]$

$i_{LV} \dots$ součinitel spárové průvzdušnosti určený typem oken a dveří venkovních

$L \dots$ délka spár jejich otevíravých částí stanovená ze základních rozměrů $[m]$

B ... charakteristické číslo budovy [$\text{Pa}^{0,67}$]

M ... charakteristické číslo místností [-]

- charakteristické číslo budovy B je dáno polohou objektu v závislosti na okolní krajině, tj. vlivem rychlosti větru a také druhu budovy (řadová či samostatně stojící)

Tab. 3 – Charakteristické číslo budovy B [23]

Krajinná oblast se zřetelem k intenzitě větru	Poloha budovy v krajině	Rychlost větru w [m/s]	Charakteristické číslo budovy B [$\text{Pa}^{0,67}$]	
			Řadové budovy	Osaměle stojící budovy
Normální krajina	chráněná	4	3	4
	nechráněná	6	6	8
	velmi nepříznivá	8	9	12
Krajina s intenzivními větry	chráněná	6	6	8
	nechráněná	8	9	12
	velmi nepříznivá	10	12	16

U budov vyšších než 100 m se charakteristické číslo budovy uvažuje takto:

- $16 \text{ Pa}^{0,67}$, jde-li o budovy v normální krajině (z hlediska intenzity větru)
- $20 \text{ Pa}^{0,67}$, jde-li o budovy v krajině s intenzivními větry

- charakteristické číslo místností M je závislé na poměru mezi průvzdušností oken a venkovních nebo vnitřních dveří

Tab. 4 – Charakteristické číslo místností M [23]

Vnitřní dveře		Hodnota součinu $i_{lv} \cdot L$ [$\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{Pa}^{0,67}$]	Charakteristické číslo místnosti M
Těsnost	Počet		
netěsné bez prahu	1	$< 30 \cdot 10^{-4}$	0,7
		$(30 \text{ až } 50) \cdot 10^{-4}$	0,5
		$> 50 \cdot 10^{-4}$	0,4
	2	$< 60 \cdot 10^{-4}$	0,7
		$(60 \text{ až } 100) \cdot 10^{-4}$	0,5
		$> 100 \cdot 10^{-4}$	0,4
	3	$< 90 \cdot 10^{-4}$	0,7
		$(90 \text{ až } 150) \cdot 10^{-4}$	0,5
		$> 150 \cdot 10^{-4}$	0,4
těsné s prahy	1	$< 15 \cdot 10^{-4}$	0,7
		$(15 \text{ až } 25) \cdot 10^{-4}$	0,5
		$> 25 \cdot 10^{-4}$	0,4
	2	$< 30 \cdot 10^{-4}$	0,7
		$(30 \text{ až } 50) \cdot 10^{-4}$	0,5
		$> 50 \cdot 10^{-4}$	0,4
	3	$< 45 \cdot 10^{-4}$	0,7
		$(45 \text{ až } 75) \cdot 10^{-4}$	0,5
		$> 75 \cdot 10^{-4}$	0,4

Pro místnost bez vnitřních dveří (sály, tělocvičny, velkoprostorové kanceláře apod.) je $M = 1.0$.

Tepelná ztráta místnosti větráním Q_v :

$$Q_v = 1300 \cdot V_V \cdot (t_i - t_e) \quad [W] \quad (7)$$

V_V ... objemový tok větracího vzduchu, tj. vyšší z hodnot V_{VH} nebo V_{VP} [$m^3 \cdot s^{-1}$]

t_i ... výpočtová vnitřní teplota [$^{\circ}C$]

$t_{e,i}$... výpočtová teplota na vnější straně konstrukce (v sousední místnosti nebo venkovní teplota) [$^{\circ}C$]

Celková tepelná ztráta místnosti se stanoví jako součet výsledné tepelné ztráty prostupem a tepelné ztráty větráním:

$$Q_c = Q_P + Q_V \quad [W] \quad (8)$$

- může se stát, že se v určitých případech výpočtu tepelných ztrát vyskytnou odlišnosti od předešlého postupu:

- některé stavební konstrukce přiléhají k zemině
- objekt (budova) přesahuje výšku 25 m
- místnost je vyšší než 8 m
- větší zasklené stavební konstrukce místností se zdroji vlhkosti
- obvodové zdivo nad 60 cm

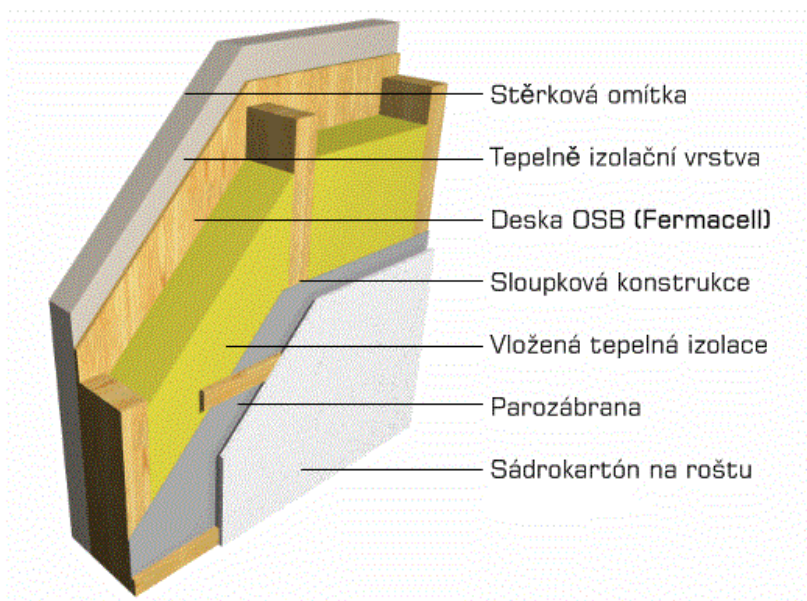
Výpočet tepelné ztráty objektu je možné provést i dalšími způsoby, jenž jsou obsaženy v normách ČSN EN ISO 6946, ČSN EN ISO 10077, ČSN EN 832 a ČSN EN 1283. [10]

12.1.2 Způsoby zlepšení tepelně technických vlastností budovy

Tepelná ochrana budov řeší problematiku šíření tepla, vlhkosti a vzduchu ve stavebních konstrukcích, a to i v prostorech, které jsou samotnými konstrukcemi ohraničené. Dále se zabývá navrhováním stavebních konstrukcí a budov z hlediska žádoucích tepelně technických vlastností. Smyslem této ochrany je vytvoření tepelné pohody uživatelů, nízkou spotřebu energie a prevenci tepelně technických poruch. Základními veličinami

pro výpočet tepelně technických vlastností slouží tepelný odpor R [$\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$], součinitel prostupu tepla U [$\text{W} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^{-1}$] a součinitel tepelné vodivosti λ [$\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$]. [22]

Použitím tepelné izolace docílíme lepších tepelně izolačních vlastností obvodových stěn, střech, stropů a podlah u dřevostaveb. Obecně platí, že je nutné používat materiály s malou tepelnou vodivostí a nasákavostí, které jsou zároveň odolné proti povětrnostním vlivům a houbám. Do této skupiny lze řadit materiály s vysokým podílem vzduchových pórů, menší hustotou a s minimálním obsahem vlhkosti. V případě dřevostaveb se používají tepelné izolace z organických nebo minerálních vláken. Výroba takovéto minerální izolace spočívá v rozfoukávání vláken roztaveného čediče, skelných vláken či vláken vysokopeční strusky. Vláknata jsou dále spojována do rohoží, př. desek. Předností u těchto materiálů je jejich nízká hustota činící 30 - 130 kg/m^3 a nízký koeficient tepelné vodivosti, který je zárukou velice dobrých tepelně izolačních vlastností. Tato izolace je obvykle instalována do obvodových stěn, a to i z důvodu své nehořlavosti. Variabilita možností jak zateplit dřevostavby je velice obsáhlá a pokaždé záleží na konkrétním konstrukčním řešení. Nejčastěji se zateplení provádí v podobě vložení tepelné izolace do předem již nainstalovaných roštů, které se poté z obou stran zaklopí deskami z masivu či dřevovláknitých materiálů. [25] [11]



Obr. 21 – Skladba obvodové sendvičové stěny

Zdroj: <http://www.domyduha.cz/index.php?id=stranky/tech-skladba&menu=menu/pro>

12.2 Vlastní měření tepelných ztrát

12.2.1 Princip měření

Měřicí přístroj COMET ZTH65 je určen pro měření teploty vzduchu, relativní vlhkosti vzduchu a zároveň tyto hodnoty ukládá v časovém intervalu do interní paměti. V případě mého měření činil časový interval 15 minut. Přístroj se aktivuje i deaktivuje pomocí magnetu. Naměřené hodnoty z přístroje je možné přesunout přes infračervený port IRA do osobního počítače k dalšímu zpracování. [12]

12.2.2 Porovnání zatepleného cihlového domu se srubovou stavbou

Cílem tohoto měření byly dvě stavby v okolí Chrudimi v Pardubickém kraji. První ze staveb ležící na okraji Chrudimi byla bytová budova se skladbou obvodových stěn z tvárnic POROTHERM 44 o tl. 440 mm, s tepelnou izolací EPS o tl. 150 mm. Druhá stavba byla srubového typu nacházející se cca 10 km od stavby bytové v obci Petříkovice – Mladoňovice. Skladba obvodových stěn srubu se sestávala ze smrkových trámů kruhového průřezu a průměru 350 mm, v místě podélného spojení obvodových trámů je tloušťka cca 150 mm.

Vlastní měření probíhalo v zimním období pomocí 3 přístrojů (COMET ZTH65) postupně rozmístěných na určená místa, tj. do pracovny ve srubové stavbě, do pokoje ve stavbě cihlové a do venkovního prostoru v Chrudimi. Přístroje byly aktivovány po dobu 7 dnů, po kterou v již zmiňovaném intervalu 15 minut průběžně zaznamenávaly příslušné hodnoty.

Tab. 5 – Tabulka naměřených teplot

NAMĚŘENÉ HODNOTY	TEPLOTA [°C]		
	BYT	SRUB	VENK. PROSTOR
MAXIMUM	22,9	24,7	15,2
MINIMUM	19,8	22	-13,6
PRŮMĚR	20,92	23,78	2,77
ODCHYLKA	0,352	0,375	5,025

V grafu naměřených vlhkostí lze sledovat velmi vysokou, téměř 100 % vlhkost venkovních prostor. Tato hodnota je evidentně nesmyslná, proto jí nelze brát v úvahu, jelikož není možné, aby v intervalu od - 10 °C do + 10 °C byla tato vlhkost 100 %. Tyto hodnoty lze přikládat k chybnému záznamu přístroje. Hygienické normy tolerují vlhkost v interiéru v rozmezí 30 % - 70 %. V bytové jednotce se vlhkost pohybuje od 40 % – 61 %, což je optimální. Naopak ve srubovém objektu je tato vlhkost celkově nižší a pohybuje se v rozmezí od 27,5 % do 51 %.

Částečně nižší hodnoty vlhkosti ve srubu lze přikládat existenci podlahového topení oproti ústřednímu vytápění (radiátorová tělesa) v bytovém domě.

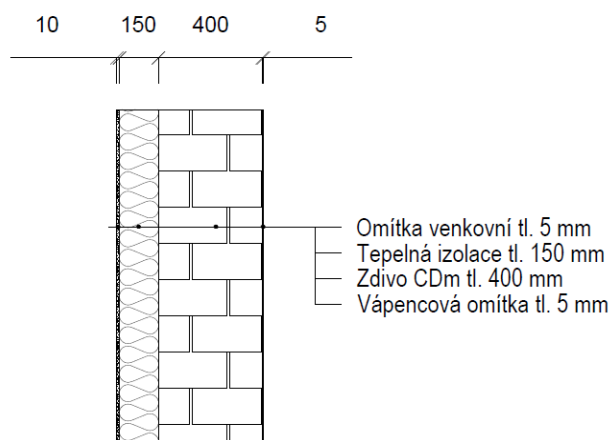
Pomocí online výpočtu tepelných ztrát objektu v zimním období dle ČSN 06 0210 [23] byly možné zjistit tepelné ztráty místností obálkovou metodou obou řešených staveb. K výpočtu zimní bilance nám postačí venkovní výpočtová teplota t_e , která bývá určena nadmořskou výškou a oblastí, ve které měříme. Tuto výpočtovou hodnotu jsem volil z naměřených hodnot záznamníku COMET ZTH65. Dále jsem výpočet provedl pro průměrnou a maximální venkovní teplotu.

Tab. 6 – Tabulka vypočtených tepelných ztrát místností dle normy ČSN 06 0210

MĚŘENÉ OBJEKTY	Tepelné ztráty dle ČSN 06 0210		
	15,2 °C	2,8 °C	-13,6 °C
Byt - pokoj (1.01)	$Q_c = 189 \text{ W}$	$Q_c = 332 \text{ W}$	$Q_c = 567 \text{ W}$
Srub - pracovna (1.04)	$Q_c = 358 \text{ W}$	$Q_c = 857 \text{ W}$	$Q_c = 1\,523 \text{ W}$

Z Tab. 6 je na první pohled patrné, že celkové tepelné ztráty pracovny ve srubu jsou o mnoho vyšší než pokoje v bytové budově. Tyto místnosti jsem vybral záměrně, jelikož mají více společných vlastností. Jsou situovány v rozích objektů, tj. dvě stěny každé místnosti jsou obvodové a jejich orientace je na východ. Tento výsledek tepelných ztrát bylo možné očekávat, jelikož skladba obvodových stěn se výrazně liší. Dalším aspektem, který má za následek tento rozdíl, mohou být dvě okna v pracovně srubu.

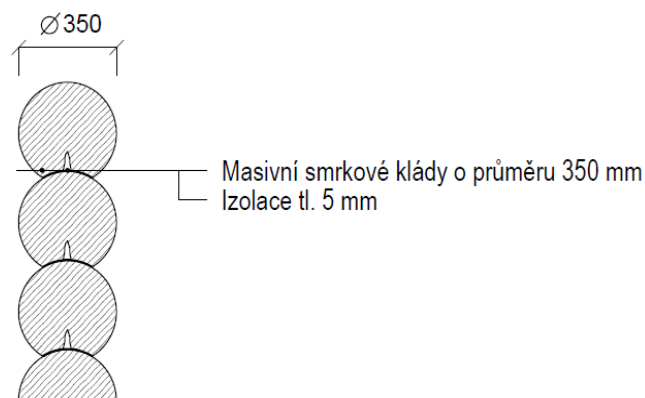
SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY BYTOVÉ JEDNOTKY



Obr. 24 – Skladba obvodové stěny bytové jednotky

Zdroj: autor práce (Jakub Meduna)

SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY SRUBOVÉ STAVBY



Obr. 25 – Skladba obvodové stěny srubové stavby

Zdroj: autor práce (Jakub Meduna)

Výpočet tepelné bilance pro letní období se počítá obdobným způsobem jako výpočet tepelné bilance pro období zimní, ale s rozdílnými teplotami. Pro případ eventuálního návrhu chladicí jednotky pro letní období je nutno využít speciální výpočet zohledňující zejména tepelný zisk prostupem exteriérového vzduchu otvory v obvodových konstrukcích objektů (komínové průduchy, instalační prostupy apod.).

13 Závěr, zhodnocení

Smyslem první – „teoretické“ – části této práce bylo především obecné seznámení s problematikou dřevostaveb. Dřevo bylo zhodnoceno jako materiál, byly popsány jeho základní vlastnosti využívané ve stavebnictví, byly vyjmenovány druhy dřevěných konstrukcí či dřevěné konstrukce a jejich potenciální rizika. Ve druhé – „praktické“ – části bylo na základě měření a následných výpočtů potvrzeno, že srubová stavba z hlediska tepelně technických vlastností, zejména s ohledem na celkové tepelné ztráty, vychází poměrně zásadně hůře než stavba klasicky zděná se zateplovacím systémem, a to řádově o desítky procent. Z výše uvedeného lze vyvodit, že při realizaci srubových staveb je nutné potenciální klientelu informovat, že sice dostávají v mnoha ohledech kvalitní a „zdravou“ stavbu, ale z hlediska tepelně technického nedosahující parametrů staveb klasických zděných nebo sendvičových s realizovaným systémem zateplení. Snížení tepelných ztrát je sice možné, avšak v praxi se obvykle neprovádí, protože by to znamenalo zásadní zhoršení jiných, zejména estetických parametrů srubových staveb. Musely by se např. doteplovat obvodové stěny (větší tloušťka sruboviny ve stěnách je nereálná) a přidat další izolanty, což by v podstatě potlačilo celkový charakter budovy. Reálnější by bylo vybavit stavbu výplněmi vnějších otvorů s co nejlepšími tepelně technickými vlastnostmi, které však samotné dřevo v požadovaných tloušťkách nedosahuje (např. rámy oken by musely být ne dřevěné, ale mnoha komorové z hliníku či plastu, totéž platí i pro vchodové dveře atd.).

Práce na tomto tématu mi podstatně rozšířila znalosti o dřevostavbách. Přestože se v současnosti dřevo stává i poněkud „módním“ materiálem, není zdaleka materiálem dokonalým – má své vynikající vlastnosti, ale i mnohé vlastnosti rizikové. Při návrhu dřevostaveb je proto nutné s budoucím investorem úzce spolupracovat, dbát na výhody i nevýhody tohoto materiálu a pečlivě zvažovat jeho případné využití pro danou stavbu. Dřevo je však určitě materiál zajímavý, vysoce estetický, s trvale vysokou užitnou hodnotou.

14 Seznam použité literatury

- [1] LOKAJ, Antonín. *Dřevostavby a dřevěné konstrukce*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. ISBN 978-80-7204-732-1.
- [2] RŮŽIČKA, Martin. *Stavíme dům ze dřeva*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. Profi & hobby. ISBN 80-247-1461-2.
- [3] ZAHRADNÍČEK, Václav a Pavel HORÁK. *Moderní dřevostavby*. 1. vyd. Brno: ERA, 2007. 21. století. ISBN 978-80-7366-109-0.
- [4] KOLB, Josef. *Dřevostavby: systémy nosných konstrukcí, obvodové pláště*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2275-7.
- [5] ŽÁK, Jaroslav a Ladislav REINPRECHT. *Ochrana dřeva ve stavbě: odborná příručka pro stavebníky, investory, projektanty a architekty*. 1. vyd. Praha: ABF, 1998. ISBN 80-86165-00-0.
- [6] ČERMÁKOVÁ, Barbora a Radka MUŽÍKOVÁ. *Ozeleněné střechy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. Stavitel. ISBN 978-80-247-1802-6.
- [7] HÁJEK, Václav. *Stavíme ze dřeva*. Vyd. 1. Praha: Sobotáles, 1997. ISBN 80-85920-44-1.
- [8] HOUDEK, Dalibor a Otakar KOUDELKA. *Srubové domy z kulatin*. 5. vyd. Vážany nad Litavou: JoshuaCreative, c2013. ISBN 978-80-904414-6-0.
- [9] VAVERKA, Jiří. *Dřevostavby pro bydlení*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. Stavitel. ISBN 978-80-247-2205-4.
- [10] POČINKOVÁ, Marcela a Lea TREUOVÁ. *Vytápění*. 1. vyd. Šlapanice: ERA group, 2002. Stavíme. ISBN 80-86517-35-7.
- [11] HAVÍŘOVÁ, Zdeňka. *Dům ze dřeva*. 2. vyd. Brno: ERA, 2006. Stavíme. ISBN 80-7366-060-1.
- [12] příbalová informace měřicího přístroje COMET; „ČERNÁ SKŘÍŇKA“; Záznamník teploty a vlhkosti ZTH65; Návod k použití; 2. 3. 2000; Brno
- [13] Doc. Ing. Petr Kuklík, CSc. . Dřevěné konstrukce. *Drevo prezentace*. [online]. [2005] [cit.2016-02-15].
Dostupné z:<http://mech.fd.cvut.cz/members/micka/materialy/Drevo%20prezentace.pdf>
- [14] Michal Žatečka. Stavební komunita. *Historie dřevostaveb Ballon – Frame*. [online]. [2013] [cit. 2016-03-15].
Dostupné z:<http://stavebnikomunita.cz/profiles/blogs/historie-drevostaveb-ballon-frame>

- [15] Technologie stavby. *Wood system*. [online]. [2015] [cit. 2016-02-08]. Dostupné z: <http://www.woodsystem.cz/ramova-nosna-konstrukce-pro-drevostavby>
- [16] Petr Jiříček DiS.. Konstrukční systémy. *Dřevostavitel*. [online]. [2015] [cit. 2016-02-09]. Dostupné z: <http://www.drevostavitel.cz/clanek/skeletove-drevostavby-jsou-rajem-architektu>
- [17] Obalové konstrukce budovy – Obálka budovy. *Benvelop*. [online]. [2010] [cit. 2016-01-05]. Dostupné z: <http://www.benvelop.com/obalka-budovy.php>
- [18] Typy střech. *Vše o střeše*. [online]. [2015] [cit. 2016-01-25]. Dostupné z: http://www.vseostrese.cz/?page_id=9
- [19] Dřevostavby. *Nazeleno*. [online]. [2015] [cit. 2016-01-25]. Dostupné z: <http://www.nazeleno.cz/drevostavby.dic>
- [20] Konstrukce dřevostaveb. *Dřevo a stavby*. [online]. [2015] [cit. 2016-02-03]. Dostupné z: <http://www.drevoastavby.cz/cs/drevostavby-archiv/stavba-drevostavby/konstrukce-drevostaveb/3113-akustika-v-drevostavbe>
- [21] Energetická bilance domu. *EkoWATT*. [online]. [2008] [cit. 2016-02-17]. Dostupné z: <http://www.ekowatt.cz/uspory/energeticka-bilance-domu.shtml>
- [22] Tepelně technické požadavky na stavební konstrukce a budovy. *Věda!!!*. [online]. [2015] [cit. 2015-12-13]. Dostupné z: <http://veda-technikamsk.vsb.cz/resources/files/documents/RP24.ppt>
- [23] Ing. Zdeněk Reinberk. Tabulky a výpočty. *tzbinfo*. [online]. [2016] [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/107-vypocet-tepelne-zraty-objektu-dle-csn-06-0210>
- [24] Ing. Natálie Presová. Bakalářská práce. *IS Mendelu*. [online]. [2013] [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: http://is.mendelu.cz/zp/portal_zp.pl?prehled=vyhledavani;podrobnosti=36497;download_prace=1.
- [25] Zateplení stěn dřevostaveb. *Isover*. [online]. [2015] [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <http://www.isovert.cz/zatepleni-sten-drevostaveb>
- [26] příbalová informace měřicího přístroje COMET; „ČERNÁ SKŘÍŇKA“; Záznamník teploty a vlhkosti ZTH65; Návod k použití; 2. 3. 2000; Brno
- [27] Řezivo. *Wikipedie*. [online]. [2015] [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%98ezivo>

15 Seznam obrázků

- Obr. 1 – Primitivní obydlí, tzv. keltský dům
- Obr. 2 – Základní řez kmenem
- Obr. 3 – Rostlé dřevo
- Obr. 4 – Lepená lamelová konstrukce
- Obr. 5 – Řezivo a OSB desky
- Obr. 6 – Srubová stavba
- Obr. 7 – Baloon-Frame konstrukce
- Obr. 8 – Rámová konstrukce
- Obr. 9 – Skeletová konstrukce
- Obr. 10 – Konstrukce z masivního dřeva
- Obr. 11 – Hrázděná stavba
- Obr. 12 – Tvary střech
- Obr. 13 – Stojatá stolice
- Obr. 14 – Novodobá hambalková soustava
- Obr. 15 – Vaznicový krov
- Obr. 16 – Vazníkový krov
- Obr. 17 – Konstrukce s obloukovým vazníkem
- Obr. 18 – Jednoduchý trémový strop
- Obr. 19 – Trémový strop s násypem a rovným podhledem
- Obr. 20 – Energetická bilance budovy
- Obr. 21 – Skladba obvodové sendvičové stěny
- Obr. 22 – Graf naměřených teplot
- Obr. 23 – Graf naměřených vlhkostí
- Obr. 24 – Skladba obvodové stěny srubové stavby
- Obr. 25 – Skladba obvodové stěny srubové stavby

16 Seznam tabulek

Tab. 1 – Znečištění vnitřního prostoru bakteriemi dle EU

Tab. 2 – Koncentrace prachových částic v 1 m³ ovzduší

Tab. 3 – Charakteristické číslo budovy B

Tab. 4 – Charakteristické číslo místnosti M

Tab. 5 – Tabulka naměřených hodnot

Tab. 6 – Tabulka vypočtených tepelných ztrát místností dle normy ČSN 06 0210

17 Seznam použitých značek a symbolů

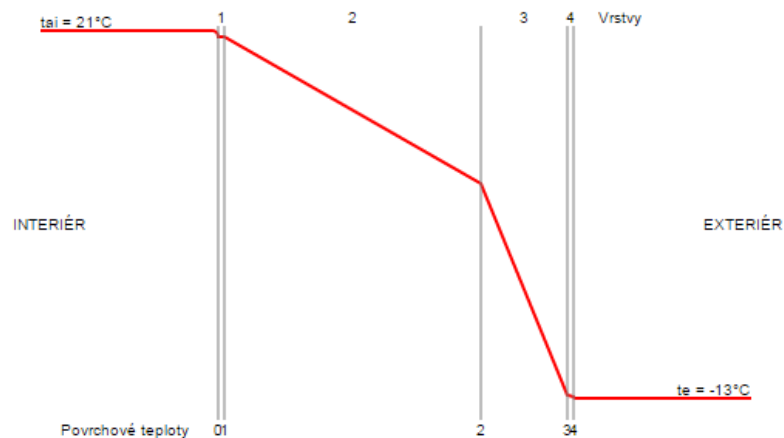
B	charakteristické číslo budovy	[Pa ^{0,067}]
i_{LV}	součinitel spárové průvzdušnosti	[-]
L	délka spár	[m]
L_w	hladina akustického výkonu	[dB]
M	charakteristické číslo místností	[-]
n_h	intenzita výměny vzduchu	[h ⁻¹]
p_1	přirážka upravující vliv chladných konstrukcí	[-]
p_2	přirážka urychlení zátopy	[-]
p_3	orientace dle světových stran	[-]
Q_c	celková tepelná ztráta	[kW]
Q_o	základní tepelná ztráta prostupem jedné konstrukce	[W]
Q_p	ztráta prostupem tepla	[kW]
Q_v	ztráta větráním	[kW]
R	tepelný odpor	[m ² .K.W ⁻¹]
R_w	hodnota vzduchové neprůzvučnosti	[dB]
S	plocha konstrukce	[m ²]
$t_{e,i}$	výpočtová teplota na vnější straně konstrukce	[°C]
t_i	výpočtová vnitřní teplota	[°C]
U	součinitel prostupu tepla	[W.m ⁻² .K ⁻¹]
V_m	vnitřní objem místnosti	[m ³]
V_v	objemový tok větracího vzduchu	[m ³ .s ⁻¹]
V_{vH}	objemový tok větracího vzduchu	[m ³ .s ⁻¹]
V_{vP}	objem. tok větracího vzduchu pro přirozené větrání infiltrací	[m ³ .s ⁻¹]
λ	součinitel tepelné vodivosti	[W.m ⁻¹ .K ⁻¹]

18 Přílohy

Prostupy stěnami místnosti v bytové budově

Skladba obvodových stěn

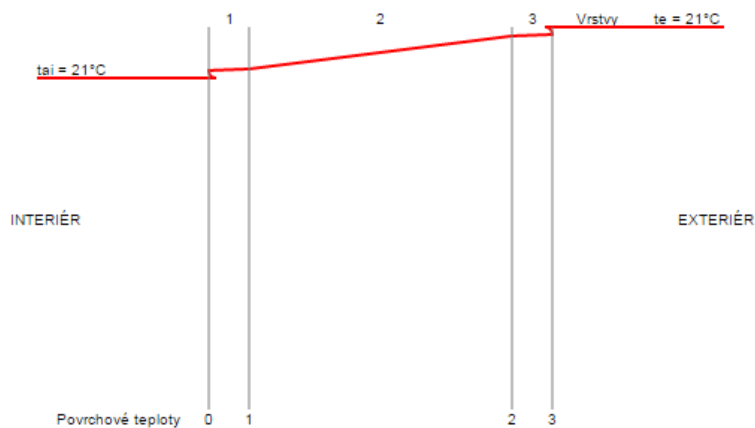
- Omítka vápenná tl. 0,01 m
- Porotherm 44 tl. 0,44 m
- Tepelná izolace EPS tl. 0,15 m
- Omítka venkovní tl. 0,01 m



Graf 1 - průběhu teplot v konstrukci

Skladba stěny mezi ložnicí a obývacím pokojem

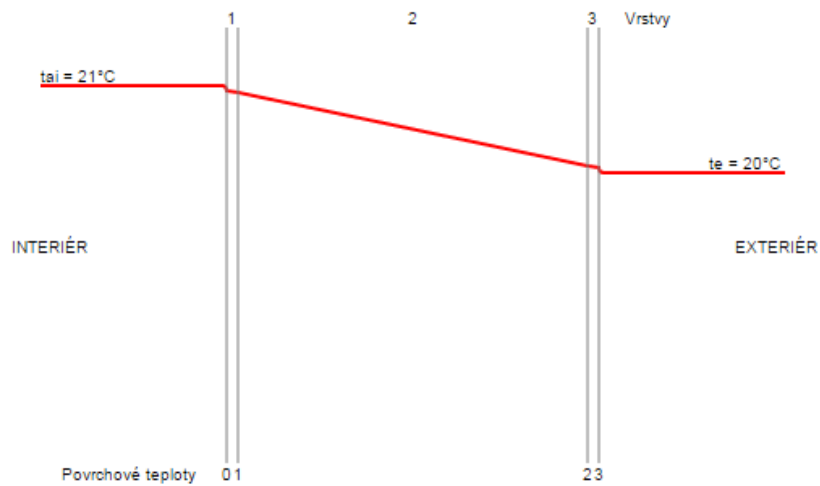
- Omítka vápenná tl. 0,005 mm
- YTONG P2 – 500 tl. 0,1 m
- Omítka vápenná tl. 0,005 m



Graf 2 - průběhu teplot v konstrukci

Skladba stěny mezi pokojem a ložnicí

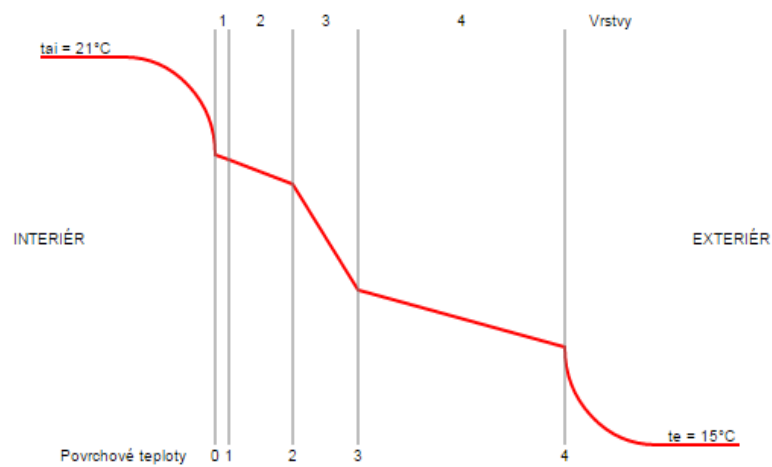
- Omítka vápenná tl. 0,01m
- Porotherm PROFI 30 tl. 0,3 m
- Omítka vápenná tl. 0,01 m



Graf 3 - průběhu teplot v konstrukci

Skladba podlahy

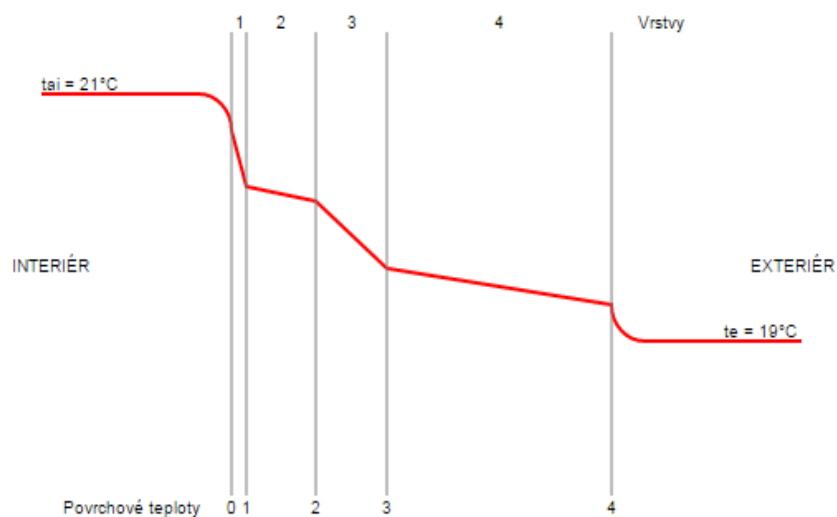
- Keramická dlažba tl. 0,01 m
- Vyrovnávací betonová stěrka
- Srovnávací beton tl. 0,05 m
- Škvára tl. 0,05 m
- ŽB panel tl. 0,16 m



Graf 4 - průběhu teplot v konstrukci

Skladba stropu

- ŽB panel tl. 0,16 m
- Škvára tl. 0,05 m
- Srovnávací beton tl. 0,05 m
- Koberec tl. 0,01 m

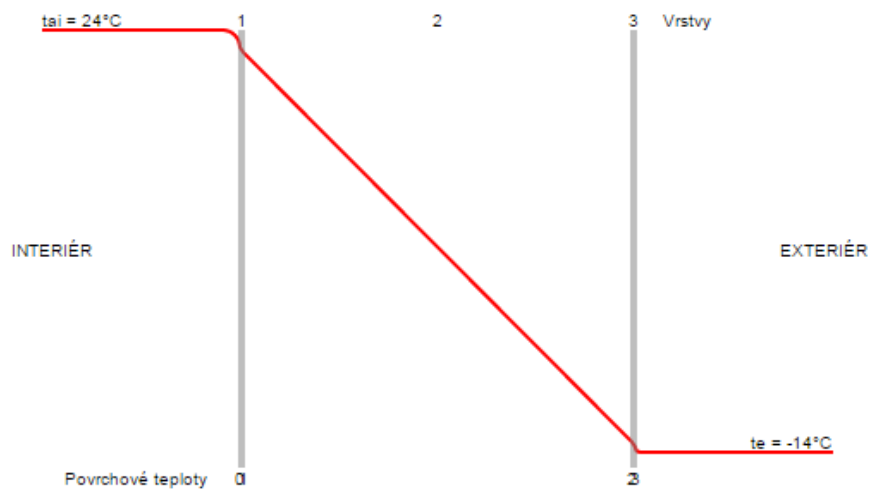


Graf 5 - průběhu teplot v konstrukci

Prostupy stěnami místnosti ve srubové stavbě

Skladba stěny obvodové

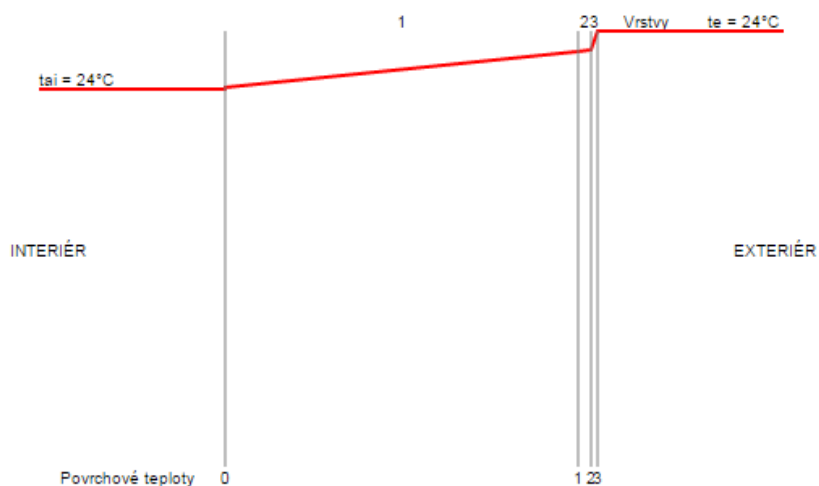
- Smrkový trám o průměru 0,35 m
- Izolační lišty o tl. 0,005 mm



Graf 1 - Průběhy teplot v konstrukci

Skladba stěny mezi pracovním a koupelnou

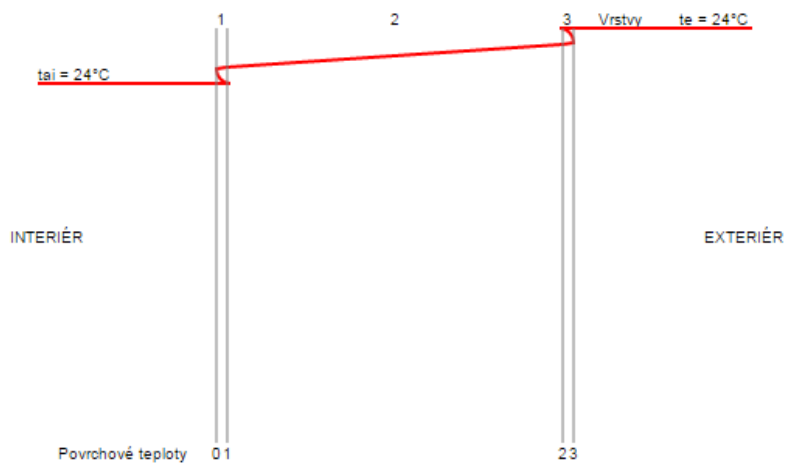
- Smrkový trám o průměru 0,350 m
- Lepící tmel
- Sádrokarton. desky RBI o tl. 0,0125 m
- Lepidlo CERESIT
- Keramický obklad o tl. 0,0068 m



Graf 2 - Průběhy teplot v konstrukci

Skladba stěny mezi pracovním a chodbou

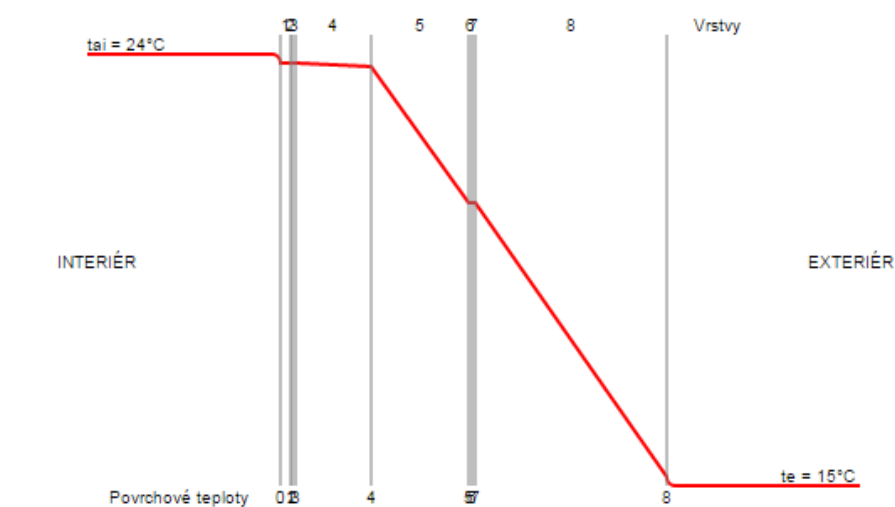
- Vnitřní omítka o tl. 0,005 m
- YTONG o tl. 0,15 m
- Vnitřní omítka o tl. 0,005 m



Graf 3 - Průběhy teplot v konstrukci

Skladba podlahy

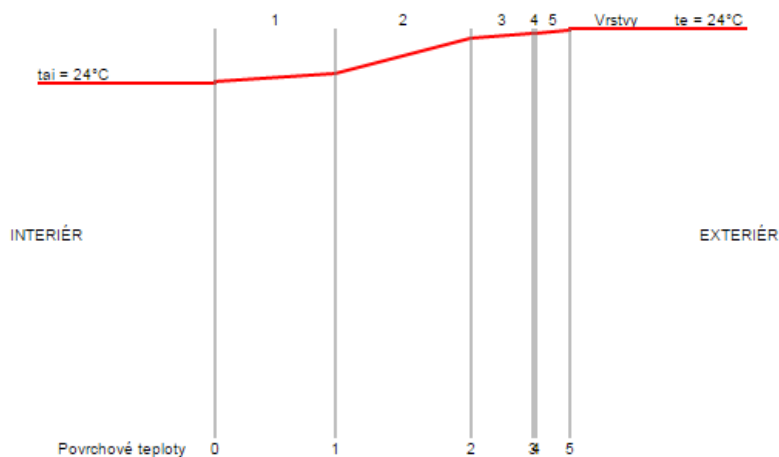
- Keramická dlažba o tl. 0,01 m
- Lepící tmel
- Samonivelační stěrka o tl. 0,03 m
- Separační vrstva
- Betonová vrstva + KARI síť o tl. 0,08 m
- Tepelná izolace STYRODUR o tl. 0,1 m
- Hydroizolace + protiradonová vrstva o tl. 0,04 m
- Separační vrstva – netkaná textilie FILTEK o tl. 0,003 m
- ŽB monolitický strop o tl. 0,2 m



Graf 4 - Průběhy teplot v konstrukci

Skladba stropu

- Smrkový prkenný záklop o tl. 0,08 m
- Minerální vata o tl. 0,09 m
- OSB desky o tl. 2x0,02 m
- Lepící tmel o tl. 0,003 m
- Lamelová plovoucí podlaha o tl. 0,022 m



Graf 5 - Průběhy teplot v konstrukci

Naměřené hodnoty

(COMET ZTH65) Výrobní číslo 000700821					(COMET ZTH65) Výrobní číslo 000700832				
Srub					Byt				
Datum	Čas	Teplota	Vlhkost	Ros.bod	Datum	Čas	Teplota	Vlhkost	Ros.bod
		[°C]	[%]	[°C]			[°C]	[%]	[°C]
22.1.2016	19:15:00	23,2	33,9	6,4	22.1.2016	19:15:00	20,5	40,9	6,8
22.1.2016	19:30:00	23,2	33,2	6,1	22.1.2016	19:30:00	20,7	45,2	8,4
22.1.2016	19:45:00	23,2	33,2	6,1	22.1.2016	19:45:00	20,8	45,4	8,6
22.1.2016	20:00:00	23,3	34,1	6,6	22.1.2016	20:00:00	20,9	43,8	8,1
22.1.2016	20:15:00	23,1	27,5	3,3	22.1.2016	20:15:00	20,9	46,2	8,9
22.1.2016	20:30:00	23,2	30,1	4,7	22.1.2016	20:30:00	20,9	45,9	8,8
22.1.2016	20:45:00	23,2	31,2	5,2	22.1.2016	20:45:00	20,9	45,9	8,8
22.1.2016	21:00:00	23,2	31,7	5,5	22.1.2016	21:00:00	20,8	45,6	8,6
22.1.2016	21:15:00	23,2	31,8	5,5	22.1.2016	21:15:00	20,8	45,7	8,6
22.1.2016	21:30:00	23,3	31,8	5,6	22.1.2016	21:30:00	20,8	45,8	8,6
22.1.2016	21:45:00	23,3	30,8	5,1	22.1.2016	21:45:00	20,8	44,8	8,3
22.1.2016	22:00:00	23,3	31,1	5,2	22.1.2016	22:00:00	20,8	45,3	8,5
22.1.2016	22:15:00	23,3	31,3	5,4	22.1.2016	22:15:00	20,8	44,8	8,3
22.1.2016	22:30:00	23,4	32,2	5,8	22.1.2016	22:30:00	20,7	44,8	8,3
22.1.2016	22:45:00	23,4	31,3	5,5	22.1.2016	22:45:00	20,7	45	8,3
22.1.2016	23:00:00	23,4	30,6	5,1	22.1.2016	23:00:00	20,7	44,3	8,1
22.1.2016	23:15:00	23,3	29,9	4,7	22.1.2016	23:15:00	20,7	43,7	7,9
22.1.2016	23:30:00	23,3	29,3	4,4	22.1.2016	23:30:00	20,7	42,9	7,7

22.1.2016	23:45:00	23,2	29,1	4,2	22.1.2016	23:45:00	20,8	43,7	8
23.1.2016	0:00:00	23,2	28,9	4,1	23.1.2016	0:00:00	20,8	41,6	7,2
23.1.2016	0:15:00	23,2	28,7	4	23.1.2016	0:15:00	20,7	41,1	7
23.1.2016	0:30:00	23,1	28,5	3,8	23.1.2016	0:30:00	20,6	41,5	7,1
23.1.2016	0:45:00	23,1	28,3	3,7	23.1.2016	0:45:00	20,6	42,1	7,3
23.1.2016	1:00:00	23,1	27,9	3,5	23.1.2016	1:00:00	20,7	42,2	7,4
23.1.2016	1:15:00	23,1	28,5	3,8	23.1.2016	1:15:00	20,7	43,3	7,8
23.1.2016	1:30:00	23	28,8	3,9	23.1.2016	1:30:00	20,6	42,9	7,6
23.1.2016	1:45:00	23	28,7	3,8	23.1.2016	1:45:00	20,6	42,6	7,4
23.1.2016	2:00:00	22,9	28,6	3,7	23.1.2016	2:00:00	20,6	43,6	7,8
23.1.2016	2:15:00	22,9	28,4	3,6	23.1.2016	2:15:00	20,6	43,4	7,7
23.1.2016	2:30:00	22,8	28,6	3,7	23.1.2016	2:30:00	20,6	43	7,6
23.1.2016	2:45:00	22,8	28,5	3,6	23.1.2016	2:45:00	20,6	42,2	7,3
23.1.2016	3:00:00	22,8	28,4	3,5	23.1.2016	3:00:00	20,6	43,4	7,7
23.1.2016	3:15:00	22,8	28,4	3,5	23.1.2016	3:15:00	20,6	42	7,2
23.1.2016	3:30:00	22,7	28,4	3,4	23.1.2016	3:30:00	20,6	43,7	7,8
23.1.2016	3:45:00	22,7	28,2	3,3	23.1.2016	3:45:00	20,5	43,6	7,7
23.1.2016	4:00:00	22,6	28,1	3,2	23.1.2016	4:00:00	20,5	43,6	7,7
23.1.2016	4:15:00	22,6	27,7	3	23.1.2016	4:15:00	20,5	43,3	7,6
23.1.2016	4:30:00	22,6	27,9	3	23.1.2016	4:30:00	20,5	43,5	7,7
23.1.2016	4:45:00	22,6	27,8	3	23.1.2016	4:45:00	20,5	42,9	7,4
23.1.2016	5:00:00	22,5	27,7	2,9	23.1.2016	5:00:00	20,5	43,6	7,7
23.1.2016	5:15:00	22,5	27,8	3	23.1.2016	5:15:00	20,4	42,3	7,2
23.1.2016	5:30:00	22,5	27,9	3	23.1.2016	5:30:00	20,4	42,3	7,1
23.1.2016	5:45:00	22,4	27,8	2,9	23.1.2016	5:45:00	20,4	42,4	7,2
23.1.2016	6:00:00	22,4	27,8	2,9	23.1.2016	6:00:00	20,4	42,3	7,1
23.1.2016	6:15:00	22,4	27,8	2,9	23.1.2016	6:15:00	20,4	42,4	7,1
23.1.2016	6:30:00	22,4	27,7	2,8	23.1.2016	6:30:00	20,4	43,1	7,4
23.1.2016	6:45:00	22,3	27,8	2,8	23.1.2016	6:45:00	20,4	46,3	8,4
23.1.2016	7:00:00	22,3	27,9	2,9	23.1.2016	7:00:00	20,4	46,4	8,5
23.1.2016	7:15:00	22,3	27,9	2,8	23.1.2016	7:15:00	20,3	44,5	7,8
23.1.2016	7:30:00	22,3	27,8	2,8	23.1.2016	7:30:00	20,4	43,9	7,7
23.1.2016	7:45:00	22,3	28,1	2,9	23.1.2016	7:45:00	20,4	41,8	7
23.1.2016	8:00:00	22,3	28,9	3,3	23.1.2016	8:00:00	20,5	43,2	7,6
23.1.2016	8:15:00	22,3	29,2	3,5	23.1.2016	8:15:00	20,6	42,7	7,5
23.1.2016	8:30:00	22,3	29	3,3	23.1.2016	8:30:00	20,6	42,5	7,4
23.1.2016	8:45:00	22,3	28,8	3,3	23.1.2016	8:45:00	20,6	41,1	7
23.1.2016	9:00:00	22,3	28,7	3,2	23.1.2016	9:00:00	20,6	41,5	7,1
23.1.2016	9:15:00	22,3	29,6	3,7	23.1.2016	9:15:00	20,6	44	7,9
23.1.2016	9:30:00	22,3	29	3,4	23.1.2016	9:30:00	20,6	45,9	8,6
23.1.2016	9:45:00	22,3	29,9	3,8	23.1.2016	9:45:00	20,6	47,3	9
23.1.2016	10:00:00	22,4	30	3,9	23.1.2016	10:00:00	20,6	50,2	9,8
23.1.2016	10:15:00	22,4	30,2	4,1	23.1.2016	10:15:00	20,5	54,4	11
23.1.2016	10:30:00	22,5	30,5	4,2	23.1.2016	10:30:00	20,5	53,2	10,6
23.1.2016	10:45:00	22,5	30,5	4,3	23.1.2016	10:45:00	20,4	51,1	9,9

23.1.2016	11:00:00	22,6	30,5	4,4	23.1.2016	11:00:00	20,3	49,1	9,3
23.1.2016	11:15:00	22,6	30,1	4,2	23.1.2016	11:15:00	20,2	48,2	8,9
23.1.2016	11:30:00	22,7	31	4,7	23.1.2016	11:30:00	20,1	47	8,4
23.1.2016	11:45:00	22,7	31,7	5	23.1.2016	11:45:00	20	46,6	8,2
23.1.2016	12:00:00	22,8	30,4	4,5	23.1.2016	12:00:00	20	46,3	8,1
23.1.2016	12:15:00	22,8	30,9	4,7	23.1.2016	12:15:00	19,9	46	7,9
23.1.2016	12:30:00	22,9	30,1	4,4	23.1.2016	12:30:00	19,8	45,2	7,6
23.1.2016	12:45:00	22,9	30,3	4,6	23.1.2016	12:45:00	19,8	43,3	6,9
23.1.2016	13:00:00	23	30,7	4,8	23.1.2016	13:00:00	19,9	49,6	9
23.1.2016	13:15:00	23,1	31	5	23.1.2016	13:15:00	20	49	9
23.1.2016	13:30:00	23,1	29,8	4,5	23.1.2016	13:30:00	20,4	50,7	9,8
23.1.2016	13:45:00	23,1	30,4	4,8	23.1.2016	13:45:00	20,9	51,6	10,6
23.1.2016	14:00:00	23,2	31,4	5,3	23.1.2016	14:00:00	21,4	53,9	11,6
23.1.2016	14:15:00	23,2	31,1	5,2	23.1.2016	14:15:00	21,8	51,2	11,2
23.1.2016	14:30:00	23,2	29,7	4,5	23.1.2016	14:30:00	22	52,5	11,9
23.1.2016	14:45:00	23,2	29,4	4,4	23.1.2016	14:45:00	22,3	52,5	12,1
23.1.2016	15:00:00	23,2	29,3	4,3	23.1.2016	15:00:00	22,5	53,4	12,6
23.1.2016	15:15:00	23,2	30,2	4,8	23.1.2016	15:15:00	22,5	53,7	12,7
23.1.2016	15:30:00	23,2	30,5	4,9	23.1.2016	15:30:00	22,7	50	11,7
23.1.2016	15:45:00	23,2	30,8	5	23.1.2016	15:45:00	22,8	49,1	11,6
23.1.2016	16:00:00	23,2	30,7	5	23.1.2016	16:00:00	22,8	49,3	11,6
23.1.2016	16:15:00	23,2	32	5,6	23.1.2016	16:15:00	22,8	44,2	9,9
23.1.2016	16:30:00	23,2	32,8	5,9	23.1.2016	16:30:00	22,8	48,1	11,2
23.1.2016	16:45:00	23,3	33,9	6,5	23.1.2016	16:45:00	22,8	47,8	11,2
23.1.2016	17:00:00	23,3	34,1	6,6	23.1.2016	17:00:00	22,8	48,4	11,4
23.1.2016	17:15:00	23,4	35,9	7,4	23.1.2016	17:15:00	22,8	47,5	11,1
23.1.2016	17:30:00	23,5	38,1	8,4	23.1.2016	17:30:00	22,8	47,7	11,1
23.1.2016	17:45:00	23,6	38,1	8,5	23.1.2016	17:45:00	22,8	46,1	10,6
23.1.2016	18:00:00	23,6	39,1	8,9	23.1.2016	18:00:00	22,8	48,8	11,5
23.1.2016	18:15:00	23,7	38,4	8,7	23.1.2016	18:15:00	22,9	49,6	11,8
23.1.2016	18:30:00	23,8	38,9	8,9	23.1.2016	18:30:00	22,9	49,2	11,7
23.1.2016	18:45:00	23,8	39,3	9,1	23.1.2016	18:45:00	22,7	46,2	10,6
23.1.2016	19:00:00	23,9	39,8	9,3	23.1.2016	19:00:00	22,5	46,1	10,3
23.1.2016	19:15:00	23,9	39,4	9,3	23.1.2016	19:15:00	22,4	45,9	10,1
23.1.2016	19:30:00	24	39,6	9,4	23.1.2016	19:30:00	22,2	45,6	9,9
23.1.2016	19:45:00	24	36,7	8,2	23.1.2016	19:45:00	22,1	45,4	9,7
23.1.2016	20:00:00	23,9	34,9	7,4	23.1.2016	20:00:00	22	45,2	9,5
23.1.2016	20:15:00	23,9	33,8	7	23.1.2016	20:15:00	21,8	44,6	9,2
23.1.2016	20:30:00	23,9	33,1	6,7	23.1.2016	20:30:00	21,6	44,6	9
23.1.2016	20:45:00	23,9	32,5	6,4	23.1.2016	20:45:00	21,4	44,8	8,9
23.1.2016	21:00:00	23,9	32,1	6,2	23.1.2016	21:00:00	21,3	44,7	8,8
23.1.2016	21:15:00	23,9	32	6,2	23.1.2016	21:15:00	21,2	44,6	8,6
23.1.2016	21:30:00	23,9	32,9	6,6	23.1.2016	21:30:00	21,1	44,5	8,5
23.1.2016	21:45:00	24	32,6	6,5	23.1.2016	21:45:00	20,9	44,4	8,3
23.1.2016	22:00:00	24	32,3	6,4	23.1.2016	22:00:00	20,8	44,2	8,2

23.1.2016	22:15:00	24	32	6,3	23.1.2016	22:15:00	20,8	44,4	8,2
23.1.2016	22:30:00	24,1	31,9	6,3	23.1.2016	22:30:00	20,6	45	8,3
23.1.2016	22:45:00	24,1	31,6	6,2	23.1.2016	22:45:00	20,6	45	8,2
23.1.2016	23:00:00	24,1	31,3	6,1	23.1.2016	23:00:00	20,5	44,8	8
23.1.2016	23:15:00	24,1	31,4	6,1	23.1.2016	23:15:00	20,4	46,2	8,4
23.1.2016	23:30:00	24,2	32,3	6,6	23.1.2016	23:30:00	20,4	47,6	8,9
23.1.2016	23:45:00	24,2	32	6,5	23.1.2016	23:45:00	20,6	47,5	9
24.1.2016	0:00:00	24,3	31,9	6,5	24.1.2016	0:00:00	20,6	47,7	9,1
24.1.2016	0:15:00	24,3	31,7	6,4	24.1.2016	0:15:00	20,7	48,1	9,3
24.1.2016	0:30:00	24,3	31,5	6,3	24.1.2016	0:30:00	20,7	48,1	9,3
24.1.2016	0:45:00	24,3	31,4	6,2	24.1.2016	0:45:00	20,7	48,1	9,3
24.1.2016	1:00:00	24,3	31,2	6,2	24.1.2016	1:00:00	20,7	48,3	9,4
24.1.2016	1:15:00	24,3	31,1	6,1	24.1.2016	1:15:00	20,7	48,5	9,5
24.1.2016	1:30:00	24,3	31	6,1	24.1.2016	1:30:00	20,7	49,2	9,7
24.1.2016	1:45:00	24,3	30,9	6	24.1.2016	1:45:00	20,7	48,9	9,6
24.1.2016	2:00:00	24,3	30,8	6	24.1.2016	2:00:00	20,7	49	9,6
24.1.2016	2:15:00	24,3	30,8	6	24.1.2016	2:15:00	20,8	49,5	9,8
24.1.2016	2:30:00	24,3	30,6	5,9	24.1.2016	2:30:00	20,7	49,4	9,7
24.1.2016	2:45:00	24,3	30,6	5,9	24.1.2016	2:45:00	20,7	49	9,6
24.1.2016	3:00:00	24,3	30,5	5,9	24.1.2016	3:00:00	20,8	49,2	9,7
24.1.2016	3:15:00	24,3	30,5	5,8	24.1.2016	3:15:00	20,8	48,5	9,5
24.1.2016	3:30:00	24,3	30,5	5,8	24.1.2016	3:30:00	20,8	48,2	9,4
24.1.2016	3:45:00	24,3	30,4	5,8	24.1.2016	3:45:00	20,8	48,3	9,5
24.1.2016	4:00:00	24,3	30,4	5,8	24.1.2016	4:00:00	20,8	48,2	9,4
24.1.2016	4:15:00	24,3	30,3	5,8	24.1.2016	4:15:00	20,8	48,3	9,5
24.1.2016	4:30:00	24,3	30,3	5,8	24.1.2016	4:30:00	20,8	48,3	9,5
24.1.2016	4:45:00	24,3	30,2	5,7	24.1.2016	4:45:00	20,8	48,3	9,5
24.1.2016	5:00:00	24,3	30,4	5,8	24.1.2016	5:00:00	20,8	48,5	9,5
24.1.2016	5:15:00	24,3	30,5	5,8	24.1.2016	5:15:00	20,8	48,9	9,6
24.1.2016	5:30:00	24,3	30,5	5,8	24.1.2016	5:30:00	20,8	49,1	9,7
24.1.2016	5:45:00	24,3	30,5	5,8	24.1.2016	5:45:00	20,8	48,5	9,5
24.1.2016	6:00:00	24,3	30,4	5,8	24.1.2016	6:00:00	20,8	48,2	9,4
24.1.2016	6:15:00	24,3	30,4	5,8	24.1.2016	6:15:00	20,8	48,5	9,5
24.1.2016	6:30:00	24,3	30,3	5,7	24.1.2016	6:30:00	20,8	48,3	9,4
24.1.2016	6:45:00	24,2	30,3	5,7	24.1.2016	6:45:00	20,8	47,8	9,3
24.1.2016	7:00:00	24,2	30,3	5,7	24.1.2016	7:00:00	20,8	50,4	10,1
24.1.2016	7:15:00	24,2	30,3	5,7	24.1.2016	7:15:00	20,8	49,7	9,9
24.1.2016	7:30:00	24,2	30,3	5,6	24.1.2016	7:30:00	20,8	50,2	10
24.1.2016	7:45:00	24,2	30,5	5,7	24.1.2016	7:45:00	20,8	49,8	9,9
24.1.2016	8:00:00	24,2	30,5	5,8	24.1.2016	8:00:00	20,8	49,6	9,8
24.1.2016	8:15:00	24,2	30,5	5,8	24.1.2016	8:15:00	20,8	49,2	9,7
24.1.2016	8:30:00	24,2	30,5	5,8	24.1.2016	8:30:00	20,8	49,8	9,9
24.1.2016	8:45:00	24,3	30,5	5,8	24.1.2016	8:45:00	20,8	49,2	9,7
24.1.2016	9:00:00	24,3	31	6,1	24.1.2016	9:00:00	20,7	48,5	9,4
24.1.2016	9:15:00	24,3	31,7	6,4	24.1.2016	9:15:00	20,7	48,9	9,6

24.1.2016	9:30:00	24,3	32,3	6,6	24.1.2016	9:30:00	20,7	52,3	10,6
24.1.2016	9:45:00	24,3	32,3	6,6	24.1.2016	9:45:00	20,7	51,3	10,3
24.1.2016	10:00:00	24,3	33	7	24.1.2016	10:00:00	20,6	48,2	9,3
24.1.2016	10:15:00	24,3	33	7	24.1.2016	10:15:00	20,6	46,7	8,8
24.1.2016	10:30:00	24,3	32,9	7	24.1.2016	10:30:00	20,8	47,4	9,1
24.1.2016	10:45:00	24,4	32,6	6,9	24.1.2016	10:45:00	20,9	48,5	9,6
24.1.2016	11:00:00	24,3	32,5	6,8	24.1.2016	11:00:00	21	48,7	9,8
24.1.2016	11:15:00	24,3	32,7	6,9	24.1.2016	11:15:00	21,1	48,6	9,8
24.1.2016	11:30:00	24,4	34,9	7,9	24.1.2016	11:30:00	21,2	48,5	9,9
24.1.2016	11:45:00	24,4	36,4	8,6	24.1.2016	11:45:00	21,2	49,2	10,1
24.1.2016	12:00:00	24,5	36,4	8,6	24.1.2016	12:00:00	21,3	48,7	10
24.1.2016	12:15:00	24,6	36,5	8,7	24.1.2016	12:15:00	21,4	56	12,3
24.1.2016	12:30:00	24,6	35,8	8,4	24.1.2016	12:30:00	21,5	55,7	12,3
24.1.2016	12:45:00	24,6	35,6	8,3	24.1.2016	12:45:00	21,6	52,6	11,4
24.1.2016	13:00:00	24,7	35,7	8,4	24.1.2016	13:00:00	21,6	51,1	11,1
24.1.2016	13:15:00	24,7	34,4	7,9	24.1.2016	13:15:00	21,7	51,6	11,3
24.1.2016	13:30:00	24,4	29,9	5,7	24.1.2016	13:30:00	21,7	50,3	10,9
24.1.2016	13:45:00	24,5	31,2	6,3	24.1.2016	13:45:00	21,7	50,1	10,9
24.1.2016	14:00:00	24,4	31,5	6,4	24.1.2016	14:00:00	21,7	49,7	10,8
24.1.2016	14:15:00	24,4	31,4	6,4	24.1.2016	14:15:00	21,7	50,7	11
24.1.2016	14:30:00	24,4	31,3	6,3	24.1.2016	14:30:00	21,7	50,1	10,8
24.1.2016	14:45:00	24,4	31,3	6,3	24.1.2016	14:45:00	21,6	50	10,8
24.1.2016	15:00:00	24,3	31,2	6,2	24.1.2016	15:00:00	21,6	49,4	10,5
24.1.2016	15:15:00	24,3	34,5	7,6	24.1.2016	15:15:00	21,6	49,9	10,7
24.1.2016	15:30:00	24,3	36,9	8,6	24.1.2016	15:30:00	21,6	50,3	10,8
24.1.2016	15:45:00	24,3	38,3	9,2	24.1.2016	15:45:00	21,6	50,4	10,9
24.1.2016	16:00:00	24,3	39	9,4	24.1.2016	16:00:00	21,6	49,5	10,6
24.1.2016	16:15:00	24,3	39,8	9,7	24.1.2016	16:15:00	21,6	50,3	10,8
24.1.2016	16:30:00	24,3	40,1	9,8	24.1.2016	16:30:00	21,6	51,6	11,1
24.1.2016	16:45:00	24,2	40	9,7	24.1.2016	16:45:00	21,6	52,6	11,5
24.1.2016	17:00:00	24,2	40,5	9,9	24.1.2016	17:00:00	21,6	53,1	11,6
24.1.2016	17:15:00	24,2	39,3	9,5	24.1.2016	17:15:00	21,5	54,1	11,8
24.1.2016	17:30:00	24,1	38,8	9,2	24.1.2016	17:30:00	21,4	53,5	11,6
24.1.2016	17:45:00	24,1	38,8	9,2	24.1.2016	17:45:00	21,4	53,6	11,6
24.1.2016	18:00:00	24,1	38,8	9,2	24.1.2016	18:00:00	21,4	53	11,4
24.1.2016	18:15:00	24,1	37,8	8,8	24.1.2016	18:15:00	21,3	52,2	11,1
24.1.2016	18:30:00	24,1	35,9	8,1	24.1.2016	18:30:00	21,3	52,7	11,3
24.1.2016	18:45:00	24	34,9	7,5	24.1.2016	18:45:00	21,3	53,3	11,4
24.1.2016	19:00:00	23,9	34,2	7,1	24.1.2016	19:00:00	21,3	52,5	11,2
24.1.2016	19:15:00	23,8	34	7	24.1.2016	19:15:00	21,3	52,5	11,1
24.1.2016	19:30:00	23,8	34,2	7,1	24.1.2016	19:30:00	21,2	51,9	10,9
24.1.2016	19:45:00	23,7	33,6	6,7	24.1.2016	19:45:00	21,2	51,5	10,8
24.1.2016	20:00:00	23,7	33,5	6,7	24.1.2016	20:00:00	21,2	51,5	10,8
24.1.2016	20:15:00	23,7	33,7	6,8	24.1.2016	20:15:00	21,1	51	10,6
24.1.2016	20:30:00	23,6	33,7	6,7	24.1.2016	20:30:00	21,1	49,8	10,2

24.1.2016	20:45:00	23,6	33,5	6,6	24.1.2016	20:45:00	21,1	50,3	10,3
24.1.2016	21:00:00	23,6	33,4	6,6	24.1.2016	21:00:00	21,1	53,6	11,3
24.1.2016	21:15:00	23,6	32,9	6,4	24.1.2016	21:15:00	21,1	53,7	11,3
24.1.2016	21:30:00	23,6	32,7	6,3	24.1.2016	21:30:00	21,1	54,4	11,5
24.1.2016	21:45:00	23,6	32,5	6,1	24.1.2016	21:45:00	21,1	53,2	11,2
24.1.2016	22:00:00	23,6	32,4	6,1	24.1.2016	22:00:00	21,1	53,9	11,3
24.1.2016	22:15:00	23,6	32,3	6,1	24.1.2016	22:15:00	21,1	54	11,4
24.1.2016	22:30:00	23,6	32,2	6,1	24.1.2016	22:30:00	21,1	52,8	11
24.1.2016	22:45:00	23,6	32,4	6,1	24.1.2016	22:45:00	21	51,9	10,7
24.1.2016	23:00:00	23,7	34,2	7	24.1.2016	23:00:00	21	51,7	10,7
24.1.2016	23:15:00	23,7	33,6	6,7	24.1.2016	23:15:00	21	51,6	10,6
24.1.2016	23:30:00	23,7	32,6	6,3	24.1.2016	23:30:00	20,9	51,6	10,6
24.1.2016	23:45:00	23,6	32,2	6	24.1.2016	23:45:00	20,9	51,7	10,6
25.1.2016	0:00:00	23,6	31,8	5,9	25.1.2016	0:00:00	20,9	51,9	10,7
25.1.2016	0:15:00	23,6	31,6	5,8	25.1.2016	0:15:00	20,9	51,8	10,6
25.1.2016	0:30:00	23,6	31,4	5,7	25.1.2016	0:30:00	20,9	51,4	10,5
25.1.2016	0:45:00	23,6	31,2	5,6	25.1.2016	0:45:00	20,9	51,5	10,5
25.1.2016	1:00:00	23,6	31	5,5	25.1.2016	1:00:00	20,9	51,3	10,4
25.1.2016	1:15:00	23,6	30,9	5,5	25.1.2016	1:15:00	20,8	51,2	10,4
25.1.2016	1:30:00	23,6	30,8	5,4	25.1.2016	1:30:00	20,8	50,9	10,3
25.1.2016	1:45:00	23,7	30,7	5,4	25.1.2016	1:45:00	20,8	51	10,3
25.1.2016	2:00:00	23,7	30,7	5,4	25.1.2016	2:00:00	20,8	51,6	10,5
25.1.2016	2:15:00	23,7	30,6	5,4	25.1.2016	2:15:00	20,8	50,7	10,2
25.1.2016	2:30:00	23,7	30,6	5,4	25.1.2016	2:30:00	20,8	50,5	10,1
25.1.2016	2:45:00	23,7	30,5	5,4	25.1.2016	2:45:00	20,8	51,5	10,4
25.1.2016	3:00:00	23,7	30,4	5,3	25.1.2016	3:00:00	20,7	50,8	10,1
25.1.2016	3:15:00	23,8	30,4	5,3	25.1.2016	3:15:00	20,7	50,9	10,2
25.1.2016	3:30:00	23,8	30,3	5,3	25.1.2016	3:30:00	20,7	51,8	10,4
25.1.2016	3:45:00	23,8	30,3	5,3	25.1.2016	3:45:00	20,6	51,5	10,3
25.1.2016	4:00:00	23,8	30,3	5,3	25.1.2016	4:00:00	20,6	50,9	10,1
25.1.2016	4:15:00	23,8	30,4	5,3	25.1.2016	4:15:00	20,6	51	10,1
25.1.2016	4:30:00	23,8	30,6	5,4	25.1.2016	4:30:00	20,6	51,8	10,3
25.1.2016	4:45:00	23,8	30,5	5,4	25.1.2016	4:45:00	20,6	51,8	10,3
25.1.2016	5:00:00	23,8	30,5	5,4	25.1.2016	5:00:00	20,6	50,8	10
25.1.2016	5:15:00	23,8	30,4	5,3	25.1.2016	5:15:00	20,6	51,2	10,2
25.1.2016	5:30:00	23,8	30,3	5,3	25.1.2016	5:30:00	20,6	51	10,1
25.1.2016	5:45:00	23,8	30,3	5,3	25.1.2016	5:45:00	20,5	51,6	10,2
25.1.2016	6:00:00	23,8	30,2	5,3	25.1.2016	6:00:00	20,5	50,6	9,9
25.1.2016	6:15:00	23,8	30,3	5,3	25.1.2016	6:15:00	20,5	50,8	10
25.1.2016	6:30:00	23,8	30,6	5,4	25.1.2016	6:30:00	20,5	50,9	10
25.1.2016	6:45:00	23,8	30,9	5,6	25.1.2016	6:45:00	20,5	52,1	10,3
25.1.2016	7:00:00	23,8	31	5,6	25.1.2016	7:00:00	20,5	52,8	10,5
25.1.2016	7:15:00	23,8	31,4	5,9	25.1.2016	7:15:00	20,5	52,6	10,4
25.1.2016	7:30:00	23,8	31,4	5,9	25.1.2016	7:30:00	20,4	52,3	10,3
25.1.2016	7:45:00	23,9	32,3	6,3	25.1.2016	7:45:00	20,4	51,5	10,1

25.1.2016	8:00:00	23,9	32,4	6,4	25.1.2016	8:00:00	20,4	51,4	10,1
25.1.2016	8:15:00	23,9	32,4	6,4	25.1.2016	8:15:00	20,4	51,7	10,1
25.1.2016	8:30:00	24	32,7	6,6	25.1.2016	8:30:00	20,4	51,1	10
25.1.2016	8:45:00	24	33	6,7	25.1.2016	8:45:00	20,4	51	9,9
25.1.2016	9:00:00	24	32,7	6,6	25.1.2016	9:00:00	20,4	51	9,9
25.1.2016	9:15:00	24,1	32,6	6,6	25.1.2016	9:15:00	20,4	51,4	10,1
25.1.2016	9:30:00	24,1	32,6	6,7	25.1.2016	9:30:00	20,4	51,1	10
25.1.2016	9:45:00	24,1	33	6,8	25.1.2016	9:45:00	20,4	50,9	9,9
25.1.2016	10:00:00	24,1	33,1	6,9	25.1.2016	10:00:00	20,5	51,1	10
25.1.2016	10:15:00	24,1	33,1	6,8	25.1.2016	10:15:00	20,5	51	10
25.1.2016	10:30:00	24,1	33,2	6,9	25.1.2016	10:30:00	20,5	50,4	9,8
25.1.2016	10:45:00	24,1	33,8	7,2	25.1.2016	10:45:00	20,5	50,4	9,8
25.1.2016	11:00:00	24,2	33,8	7,2	25.1.2016	11:00:00	20,5	49,7	9,6
25.1.2016	11:15:00	24,2	33,9	7,3	25.1.2016	11:15:00	20,5	53,3	10,7
25.1.2016	11:30:00	24,2	33,5	7,1	25.1.2016	11:30:00	20,5	51,5	10,2
25.1.2016	11:45:00	24,1	33,1	6,9	25.1.2016	11:45:00	20,5	52,2	10,4
25.1.2016	12:00:00	24,1	33,3	7	25.1.2016	12:00:00	20,5	51,8	10,3
25.1.2016	12:15:00	24,1	33,6	7,1	25.1.2016	12:15:00	20,5	53,2	10,7
25.1.2016	12:30:00	24,1	34,3	7,4	25.1.2016	12:30:00	20,5	52,6	10,5
25.1.2016	12:45:00	24,1	34,3	7,4	25.1.2016	12:45:00	20,5	52	10,3
25.1.2016	13:00:00	24,1	36	8,1	25.1.2016	13:00:00	20,5	51,8	10,2
25.1.2016	13:15:00	24,1	34,9	7,7	25.1.2016	13:15:00	20,5	51,4	10,1
25.1.2016	13:30:00	24,1	34,5	7,5	25.1.2016	13:30:00	20,5	51,3	10,1
25.1.2016	13:45:00	24,1	34,2	7,3	25.1.2016	13:45:00	20,4	51	9,9
25.1.2016	14:00:00	24,1	33,9	7,2	25.1.2016	14:00:00	20,4	50,8	9,9
25.1.2016	14:15:00	24	33,7	7,1	25.1.2016	14:15:00	20,4	50,8	9,9
25.1.2016	14:30:00	24	34,1	7,2	25.1.2016	14:30:00	20,4	50,7	9,8
25.1.2016	14:45:00	24	35,8	8	25.1.2016	14:45:00	20,4	50,8	9,8
25.1.2016	15:00:00	24	35,6	7,9	25.1.2016	15:00:00	20,4	50,9	9,8
25.1.2016	15:15:00	24	35,7	7,9	25.1.2016	15:15:00	20,4	50,4	9,7
25.1.2016	15:30:00	24	35,5	7,8	25.1.2016	15:30:00	20,4	50,3	9,7
25.1.2016	15:45:00	24	35,4	7,7	25.1.2016	15:45:00	20,4	50,1	9,6
25.1.2016	16:00:00	24	35,3	7,7	25.1.2016	16:00:00	20,4	50,2	9,6
25.1.2016	16:15:00	24	35,2	7,6	25.1.2016	16:15:00	20,4	49,8	9,5
25.1.2016	16:30:00	23,9	35,4	7,7	25.1.2016	16:30:00	20,4	49,9	9,5
25.1.2016	16:45:00	24	35,6	7,8	25.1.2016	16:45:00	20,4	49,9	9,6
25.1.2016	17:00:00	24	37,6	8,6	25.1.2016	17:00:00	20,3	49,7	9,4
25.1.2016	17:15:00	23,9	37	8,3	25.1.2016	17:15:00	20,3	49,6	9,4
25.1.2016	17:30:00	23,9	37,8	8,6	25.1.2016	17:30:00	20,4	52,3	10,2
25.1.2016	17:45:00	23,9	38,6	8,9	25.1.2016	17:45:00	20,5	53,1	10,6
25.1.2016	18:00:00	23,9	39,7	9,3	25.1.2016	18:00:00	20,6	54,1	11
25.1.2016	18:15:00	23,9	41,5	10	25.1.2016	18:15:00	20,8	54,4	11,2
25.1.2016	18:30:00	23,8	44,3	10,9	25.1.2016	18:30:00	20,8	53,1	10,9
25.1.2016	18:45:00	23,8	48,4	12,3	25.1.2016	18:45:00	20,9	50,4	10,2
25.1.2016	19:00:00	23,9	51,2	13,2	25.1.2016	19:00:00	20,9	51,4	10,5

25.1.2016	19:15:00	23,8	51,2	13,1	25.1.2016	19:15:00	20,9	52,5	10,8
25.1.2016	19:30:00	23,9	47,2	11,9	25.1.2016	19:30:00	21	52,4	10,9
25.1.2016	19:45:00	23,9	47,4	12	25.1.2016	19:45:00	21,1	52,9	11,1
25.1.2016	20:00:00	23,8	51,2	13,1	25.1.2016	20:00:00	21,1	52,6	11
25.1.2016	20:15:00	23,8	46,1	11,5	25.1.2016	20:15:00	21,1	52,1	10,9
25.1.2016	20:30:00	23,9	47,6	12	25.1.2016	20:30:00	21,1	52,3	11
25.1.2016	20:45:00	23,9	47,5	12	25.1.2016	20:45:00	21,2	51,2	10,7
25.1.2016	21:00:00	23,9	45	11,2	25.1.2016	21:00:00	21,2	54,7	11,7
25.1.2016	21:15:00	23,9	49,7	12,7	25.1.2016	21:15:00	21,3	54,7	11,8
25.1.2016	21:30:00	23,9	44,5	11,1	25.1.2016	21:30:00	21,2	51,3	10,8
25.1.2016	21:45:00	23,9	50,3	12,9	25.1.2016	21:45:00	21,2	52,8	11,2
25.1.2016	22:00:00	23,9	47,5	12,1	25.1.2016	22:00:00	21,3	53,2	11,3
25.1.2016	22:15:00	23,9	46,9	11,9	25.1.2016	22:15:00	21,3	52,1	11,1
25.1.2016	22:30:00	23,9	48	12,2	25.1.2016	22:30:00	21,4	52,2	11,2
25.1.2016	22:45:00	23,9	49,4	12,7	25.1.2016	22:45:00	21,3	53,8	11,6
25.1.2016	23:00:00	23,9	48,4	12,4	25.1.2016	23:00:00	21,2	53,6	11,4
25.1.2016	23:15:00	23,9	48,9	12,5	25.1.2016	23:15:00	21,1	53,6	11,3
25.1.2016	23:30:00	24	48,4	12,4	25.1.2016	23:30:00	21,1	54,1	11,4
25.1.2016	23:45:00	24	45,7	11,5	25.1.2016	23:45:00	21	54,1	11,4
26.1.2016	0:00:00	24	46,7	11,9	26.1.2016	0:00:00	21	54	11,3
26.1.2016	0:15:00	24	41	9,9	26.1.2016	0:15:00	20,9	55	11,5
26.1.2016	0:30:00	24	43,3	10,7	26.1.2016	0:30:00	20,9	54,4	11,3
26.1.2016	0:45:00	24	45,7	11,5	26.1.2016	0:45:00	20,9	54,9	11,4
26.1.2016	1:00:00	24	44,6	11,2	26.1.2016	1:00:00	20,8	55,2	11,5
26.1.2016	1:15:00	24	48,2	12,3	26.1.2016	1:15:00	20,8	54,6	11,3
26.1.2016	1:30:00	24	47,7	12,2	26.1.2016	1:30:00	20,8	53,9	11,1
26.1.2016	1:45:00	24	43,6	10,8	26.1.2016	1:45:00	20,7	54,1	11,1
26.1.2016	2:00:00	24	41,2	10	26.1.2016	2:00:00	20,6	53,2	10,8
26.1.2016	2:15:00	24	39,8	9,5	26.1.2016	2:15:00	20,6	54	11
26.1.2016	2:30:00	24	39,4	9,3	26.1.2016	2:30:00	20,6	53,5	10,8
26.1.2016	2:45:00	24	38,6	9	26.1.2016	2:45:00	20,6	53,2	10,7
26.1.2016	3:00:00	24	39,1	9,2	26.1.2016	3:00:00	20,5	52,9	10,6
26.1.2016	3:15:00	24	42,8	10,6	26.1.2016	3:15:00	20,5	53,2	10,7
26.1.2016	3:30:00	24	39,5	9,4	26.1.2016	3:30:00	20,5	53,7	10,8
26.1.2016	3:45:00	24	36,9	8,3	26.1.2016	3:45:00	20,5	53,6	10,7
26.1.2016	4:00:00	24	38,3	8,9	26.1.2016	4:00:00	20,5	54	10,8
26.1.2016	4:15:00	23,9	37,6	8,6	26.1.2016	4:15:00	20,5	53,5	10,7
26.1.2016	4:30:00	23,9	38	8,7	26.1.2016	4:30:00	20,5	53,7	10,8
26.1.2016	4:45:00	23,9	39,5	9,3	26.1.2016	4:45:00	20,4	53,7	10,7
26.1.2016	5:00:00	23,9	37,7	8,6	26.1.2016	5:00:00	20,4	53,7	10,7
26.1.2016	5:15:00	23,9	43,1	10,6	26.1.2016	5:15:00	20,4	53,5	10,7
26.1.2016	5:30:00	23,9	41,2	9,9	26.1.2016	5:30:00	20,4	53,7	10,7
26.1.2016	5:45:00	23,9	40,3	9,5	26.1.2016	5:45:00	20,4	53,9	10,7
26.1.2016	6:00:00	23,9	38,9	9	26.1.2016	6:00:00	20,4	53,2	10,5
26.1.2016	6:15:00	23,9	38,4	8,8	26.1.2016	6:15:00	20,4	52,1	10,2

26.1.2016	6:30:00	23,8	39,2	9,1	26.1.2016	6:30:00	20,4	52,2	10,2
26.1.2016	6:45:00	23,8	37,7	8,5	26.1.2016	6:45:00	20,4	51,9	10,1
26.1.2016	7:00:00	23,8	35,5	7,6	26.1.2016	7:00:00	20,4	52,7	10,4
26.1.2016	7:15:00	23,8	38,5	8,8	26.1.2016	7:15:00	20,3	52,1	10,2
26.1.2016	7:30:00	23,8	40	9,4	26.1.2016	7:30:00	20,3	52,1	10,1
26.1.2016	7:45:00	23,8	37,7	8,5	26.1.2016	7:45:00	20,3	52,1	10,1
26.1.2016	8:00:00	23,8	40,2	9,4	26.1.2016	8:00:00	20,3	52,1	10,1
26.1.2016	8:15:00	23,8	40,9	9,7	26.1.2016	8:15:00	20,3	52,2	10,1
26.1.2016	8:30:00	23,8	42,1	10,2	26.1.2016	8:30:00	20,3	51,9	10
26.1.2016	8:45:00	23,9	38,2	8,7	26.1.2016	8:45:00	20,3	52,3	10,2
26.1.2016	9:00:00	23,9	41,2	9,9	26.1.2016	9:00:00	20,3	51,7	10
26.1.2016	9:15:00	23,9	40,2	9,5	26.1.2016	9:15:00	20,3	51,7	10
26.1.2016	9:30:00	23,9	38,7	8,9	26.1.2016	9:30:00	20,2	51,6	9,9
26.1.2016	9:45:00	23,9	36,3	8	26.1.2016	9:45:00	20,2	51,9	10
26.1.2016	10:00:00	23,9	37,9	8,6	26.1.2016	10:00:00	20,2	52,2	10,1
26.1.2016	10:15:00	23,9	42,6	10,4	26.1.2016	10:15:00	20,2	51,8	10
26.1.2016	10:30:00	23,9	38,5	8,9	26.1.2016	10:30:00	20,3	51,9	10
26.1.2016	10:45:00	23,8	36,1	7,9	26.1.2016	10:45:00	20,3	51,6	10
26.1.2016	11:00:00	23,8	36,1	7,8	26.1.2016	11:00:00	20,3	51,9	10
26.1.2016	11:15:00	23,7	35,3	7,4	26.1.2016	11:15:00	20,3	50,6	9,7
26.1.2016	11:30:00	23,6	34,3	7	26.1.2016	11:30:00	20,3	51	9,8
26.1.2016	11:45:00	23,6	34,8	7,1	26.1.2016	11:45:00	20,3	52,4	10,2
26.1.2016	12:00:00	23,5	33,9	6,7	26.1.2016	12:00:00	20,4	55	11
26.1.2016	12:15:00	23,5	34,4	6,9	26.1.2016	12:15:00	20,4	54,2	10,8
26.1.2016	12:30:00	23,5	34,2	6,8	26.1.2016	12:30:00	20,5	54,1	10,9
26.1.2016	12:45:00	23,4	34	6,6	26.1.2016	12:45:00	20,5	54,2	10,9
26.1.2016	13:00:00	23,4	34	6,6	26.1.2016	13:00:00	20,6	53,3	10,7
26.1.2016	13:15:00	23,5	34,7	7	26.1.2016	13:15:00	20,7	52,7	10,7
26.1.2016	13:30:00	23,5	35,7	7,4	26.1.2016	13:30:00	20,9	52,2	10,7
26.1.2016	13:45:00	23,5	35,1	7,2	26.1.2016	13:45:00	21	51,7	10,7
26.1.2016	14:00:00	23,5	34,9	7,1	26.1.2016	14:00:00	21,1	51,6	10,7
26.1.2016	14:15:00	23,5	36	7,6	26.1.2016	14:15:00	21,1	51,3	10,6
26.1.2016	14:30:00	23,5	39,2	8,8	26.1.2016	14:30:00	21	51,1	10,5
26.1.2016	14:45:00	23,5	40,9	9,4	26.1.2016	14:45:00	20,9	53,1	11
26.1.2016	15:00:00	23,5	42,7	10,1	26.1.2016	15:00:00	20,9	53,8	11,2
26.1.2016	15:15:00	23,5	43,5	10,4	26.1.2016	15:15:00	20,9	52,8	10,9
26.1.2016	15:30:00	23,5	41,8	9,7	26.1.2016	15:30:00	20,8	52,5	10,7
26.1.2016	15:45:00	23,5	42,6	10	26.1.2016	15:45:00	20,8	52,3	10,6
26.1.2016	16:00:00	23,5	42,9	10,1	26.1.2016	16:00:00	20,8	54,7	11,3
26.1.2016	16:15:00	23,5	44,2	10,6	26.1.2016	16:15:00	20,9	58	12,3
26.1.2016	16:30:00	23,5	42,7	10,1	26.1.2016	16:30:00	20,9	58,4	12,4
26.1.2016	16:45:00	23,5	43,2	10,3	26.1.2016	16:45:00	20,9	57,8	12,3
26.1.2016	17:00:00	23,5	42,5	10	26.1.2016	17:00:00	21	57	12,1
26.1.2016	17:15:00	23,5	42	9,8	26.1.2016	17:15:00	21	56,2	11,9
26.1.2016	17:30:00	23,5	42,7	10,1	26.1.2016	17:30:00	21,1	57,2	12,3

26.1.2016	17:45:00	23,5	43,5	10,4	26.1.2016	17:45:00	21,1	59,7	12,9
26.1.2016	18:00:00	23,6	42,8	10,2	26.1.2016	18:00:00	21,1	58	12,5
26.1.2016	18:15:00	23,5	43,1	10,2	26.1.2016	18:15:00	21,1	56,8	12,2
26.1.2016	18:30:00	23,5	40,3	9,2	26.1.2016	18:30:00	21,1	56,3	12,1
26.1.2016	18:45:00	23,5	41,4	9,6	26.1.2016	18:45:00	21,2	56,1	12
26.1.2016	19:00:00	23,5	41,8	9,8	26.1.2016	19:00:00	21,2	55,3	11,8
26.1.2016	19:15:00	23,5	40,9	9,4	26.1.2016	19:15:00	21,2	55	11,7
26.1.2016	19:30:00	23,5	42,2	9,9	26.1.2016	19:30:00	21,2	54,8	11,7
26.1.2016	19:45:00	23,5	42	9,8	26.1.2016	19:45:00	21,1	53,7	11,4
26.1.2016	20:00:00	23,5	41,5	9,6	26.1.2016	20:00:00	21,1	53,6	11,3
26.1.2016	20:15:00	23,5	40,4	9,2	26.1.2016	20:15:00	21,1	54,7	11,6
26.1.2016	20:30:00	23,4	39,4	8,8	26.1.2016	20:30:00	21,1	55	11,7
26.1.2016	20:45:00	23,4	38,9	8,6	26.1.2016	20:45:00	21,1	54,8	11,6
26.1.2016	21:00:00	23,4	39,1	8,7	26.1.2016	21:00:00	21,1	55,4	11,8
26.1.2016	21:15:00	23,4	38,8	8,5	26.1.2016	21:15:00	21,1	54,2	11,4
26.1.2016	21:30:00	23,4	39,4	8,8	26.1.2016	21:30:00	21,1	57	12,2
26.1.2016	21:45:00	23,4	40,1	9,1	26.1.2016	21:45:00	21,1	57,2	12,2
26.1.2016	22:00:00	23,4	38,8	8,6	26.1.2016	22:00:00	21,1	57,1	12,3
26.1.2016	22:15:00	23,4	38,6	8,5	26.1.2016	22:15:00	21,1	57,7	12,4
26.1.2016	22:30:00	23,4	39,4	8,8	26.1.2016	22:30:00	21,1	57,2	12,3
26.1.2016	22:45:00	23,5	41,6	9,7	26.1.2016	22:45:00	21,2	57,3	12,4
26.1.2016	23:00:00	23,5	38,8	8,7	26.1.2016	23:00:00	21,2	56,1	12,1
26.1.2016	23:15:00	23,5	38,5	8,6	26.1.2016	23:15:00	21,2	55,9	12
26.1.2016	23:30:00	23,5	37,8	8,3	26.1.2016	23:30:00	21,2	56,5	12,2
26.1.2016	23:45:00	23,6	37,4	8,2	26.1.2016	23:45:00	21,1	55,5	11,8
27.1.2016	0:00:00	23,6	37	8	27.1.2016	0:00:00	21,1	55,1	11,7
27.1.2016	0:15:00	23,6	36,9	8	27.1.2016	0:15:00	21,1	55,2	11,7
27.1.2016	0:30:00	23,6	36,8	8	27.1.2016	0:30:00	21,1	55,3	11,8
27.1.2016	0:45:00	23,6	36,5	7,9	27.1.2016	0:45:00	21	54,9	11,6
27.1.2016	1:00:00	23,6	36,4	7,9	27.1.2016	1:00:00	21	55,2	11,7
27.1.2016	1:15:00	23,6	36,6	7,9	27.1.2016	1:15:00	21	54,5	11,5
27.1.2016	1:30:00	23,6	36,6	7,9	27.1.2016	1:30:00	21	55	11,6
27.1.2016	1:45:00	23,6	35,9	7,6	27.1.2016	1:45:00	21	55,3	11,7
27.1.2016	2:00:00	23,7	35,8	7,6	27.1.2016	2:00:00	21	54,8	11,5
27.1.2016	2:15:00	23,7	36,1	7,7	27.1.2016	2:15:00	21	54,9	11,6
27.1.2016	2:30:00	23,7	36,1	7,7	27.1.2016	2:30:00	21	54,4	11,4
27.1.2016	2:45:00	23,7	36	7,7	27.1.2016	2:45:00	20,9	55,3	11,6
27.1.2016	3:00:00	23,7	36,2	7,8	27.1.2016	3:00:00	20,9	54,8	11,5
27.1.2016	3:15:00	23,6	35,9	7,7	27.1.2016	3:15:00	20,9	54,8	11,5
27.1.2016	3:30:00	23,6	35,5	7,5	27.1.2016	3:30:00	20,9	55	11,5
27.1.2016	3:45:00	23,7	35,2	7,4	27.1.2016	3:45:00	20,9	54,7	11,5
27.1.2016	4:00:00	23,7	35,4	7,5	27.1.2016	4:00:00	20,9	54,5	11,4
27.1.2016	4:15:00	23,7	35,6	7,5	27.1.2016	4:15:00	20,9	54,3	11,3
27.1.2016	4:30:00	23,6	35,3	7,4	27.1.2016	4:30:00	20,9	54,7	11,5
27.1.2016	4:45:00	23,6	35,7	7,6	27.1.2016	4:45:00	20,9	54,9	11,5

27.1.2016	5:00:00	23,6	36,1	7,7	27.1.2016	5:00:00	20,9	53,8	11,2
27.1.2016	5:15:00	23,6	36,1	7,7	27.1.2016	5:15:00	20,9	54,7	11,4
27.1.2016	5:30:00	23,6	35,8	7,6	27.1.2016	5:30:00	20,9	54,3	11,3
27.1.2016	5:45:00	23,6	35,6	7,5	27.1.2016	5:45:00	20,9	53,9	11,2
27.1.2016	6:00:00	23,6	35,5	7,5	27.1.2016	6:00:00	20,9	53,4	11,1
27.1.2016	6:15:00	23,6	35,1	7,3	27.1.2016	6:15:00	20,9	53,6	11,1
27.1.2016	6:30:00	23,6	35,2	7,4	27.1.2016	6:30:00	20,8	53,6	11
27.1.2016	6:45:00	23,6	36,4	7,8	27.1.2016	6:45:00	20,8	53,4	11
27.1.2016	7:00:00	23,6	36	7,7	27.1.2016	7:00:00	20,8	53,5	11
27.1.2016	7:15:00	23,6	36,1	7,7	27.1.2016	7:15:00	20,8	53,7	11
27.1.2016	7:30:00	23,6	36,5	7,9	27.1.2016	7:30:00	20,8	53,9	11,1
27.1.2016	7:45:00	23,6	36,6	7,9	27.1.2016	7:45:00	20,8	53,8	11,1
27.1.2016	8:00:00	23,7	37,5	8,3	27.1.2016	8:00:00	20,8	53,6	11
27.1.2016	8:15:00	23,7	37	8,1	27.1.2016	8:15:00	20,8	53,6	11
27.1.2016	8:30:00	23,7	36,6	8	27.1.2016	8:30:00	20,8	53,6	11
27.1.2016	8:45:00	23,7	37	8,1	27.1.2016	8:45:00	20,8	53,4	10,9
27.1.2016	9:00:00	23,7	36,9	8,1	27.1.2016	9:00:00	20,8	53,5	11
27.1.2016	9:15:00	23,7	37	8,1	27.1.2016	9:15:00	20,8	53,3	10,9
27.1.2016	9:30:00	23,7	37,1	8,2	27.1.2016	9:30:00	20,8	53,2	10,9
27.1.2016	9:45:00	23,7	36,9	8,1	27.1.2016	9:45:00	20,8	53,1	10,9
27.1.2016	10:00:00	23,7	36,7	8	27.1.2016	10:00:00	20,8	53,2	10,9
27.1.2016	10:15:00	23,7	37,1	8,2	27.1.2016	10:15:00	20,7	53,1	10,8
27.1.2016	10:30:00	23,7	36,9	8,1	27.1.2016	10:30:00	20,7	53,2	10,8
27.1.2016	10:45:00	23,7	36,6	8	27.1.2016	10:45:00	20,8	53	10,8
27.1.2016	11:00:00	23,7	37,5	8,3	27.1.2016	11:00:00	20,8	52,9	10,8
27.1.2016	11:15:00	23,7	39,3	9,1	27.1.2016	11:15:00	20,8	53	10,8
27.1.2016	11:30:00	23,8	40	9,3	27.1.2016	11:30:00	20,8	52,7	10,8
27.1.2016	11:45:00	23,8	38,7	8,9	27.1.2016	11:45:00	20,8	52,8	10,8
27.1.2016	12:00:00	23,8	38,3	8,7	27.1.2016	12:00:00	20,8	51,7	10,4
27.1.2016	12:15:00	23,8	38,4	8,8	27.1.2016	12:15:00	20,8	52,7	10,8
27.1.2016	12:30:00	23,8	37,9	8,6	27.1.2016	12:30:00	20,9	54,5	11,4
27.1.2016	12:45:00	23,8	37	8,2	27.1.2016	12:45:00	20,9	56,6	11,9
27.1.2016	13:00:00	23,8	35,8	7,7	27.1.2016	13:00:00	20,9	55	11,5
27.1.2016	13:15:00	23,8	36,6	8,1	27.1.2016	13:15:00	21,1	54,5	11,5
27.1.2016	13:30:00	23,9	35,2	7,5	27.1.2016	13:30:00	21,2	54,2	11,6
27.1.2016	13:45:00	23,9	37,4	8,5	27.1.2016	13:45:00	21,2	54,9	11,8
27.1.2016	14:00:00	23,9	37,8	8,6	27.1.2016	14:00:00	21,2	54,5	11,6
27.1.2016	14:15:00	23,9	37,2	8,4	27.1.2016	14:15:00	21,2	54,9	11,7
27.1.2016	14:30:00	23,9	37,4	8,5	27.1.2016	14:30:00	21,1	54,4	11,5
27.1.2016	14:45:00	23,9	38,2	8,8	27.1.2016	14:45:00	21,1	54,2	11,5
27.1.2016	15:00:00	23,9	38,6	8,9	27.1.2016	15:00:00	21,1	54,1	11,4
27.1.2016	15:15:00	23,9	38,9	9	27.1.2016	15:15:00	21	53,4	11,2
27.1.2016	15:30:00	23,9	38,5	8,9	27.1.2016	15:30:00	21	52,9	11
27.1.2016	15:45:00	23,9	38,5	8,9	27.1.2016	15:45:00	21	53,8	11,2
27.1.2016	16:00:00	23,8	38,6	8,9	27.1.2016	16:00:00	20,9	54	11,2

27.1.2016	16:15:00	23,9	40,1	9,5	27.1.2016	16:15:00	20,9	53,7	11,2
27.1.2016	16:30:00	23,8	39,2	9,1	27.1.2016	16:30:00	20,9	54	11,2
27.1.2016	16:45:00	23,8	38,3	8,8	27.1.2016	16:45:00	20,9	53,8	11,2
27.1.2016	17:00:00	23,8	38,2	8,7	27.1.2016	17:00:00	20,9	54,1	11,2
27.1.2016	17:15:00	23,8	39,5	9,2	27.1.2016	17:15:00	20,8	53,8	11,1
27.1.2016	17:30:00	23,8	39,8	9,3	27.1.2016	17:30:00	20,8	54,5	11,3
27.1.2016	17:45:00	23,8	40	9,4	27.1.2016	17:45:00	20,9	54	11,3
27.1.2016	18:00:00	23,8	41,2	9,8	27.1.2016	18:00:00	21,1	56	11,9
27.1.2016	18:15:00	23,8	38,6	8,9	27.1.2016	18:15:00	21,2	55,7	11,9
27.1.2016	18:30:00	23,8	40,1	9,4	27.1.2016	18:30:00	21,3	56,1	12,2
27.1.2016	18:45:00	23,8	40,6	9,6	27.1.2016	18:45:00	21,4	56,4	12,4
27.1.2016	19:00:00	23,8	41,2	9,8	27.1.2016	19:00:00	21,4	53,6	11,6
27.1.2016	19:15:00	23,8	42,3	10,2	27.1.2016	19:15:00	21,5	54,2	11,8
27.1.2016	19:30:00	23,8	42,4	10,3	27.1.2016	19:30:00	21,5	53,4	11,6
27.1.2016	19:45:00	23,8	43	10,5	27.1.2016	19:45:00	21,5	53,5	11,7
27.1.2016	20:00:00	23,8	41,8	10,1	27.1.2016	20:00:00	21,6	52,5	11,4
27.1.2016	20:15:00	23,8	42,5	10,3	27.1.2016	20:15:00	21,6	53,5	11,7
27.1.2016	20:30:00	23,8	43,3	10,6	27.1.2016	20:30:00	21,6	53,2	11,6
27.1.2016	20:45:00	23,9	43,4	10,7	27.1.2016	20:45:00	21,6	53,4	11,7
27.1.2016	21:00:00	23,9	43,8	10,8	27.1.2016	21:00:00	21,6	55,4	12,3
27.1.2016	21:15:00	23,9	48,6	12,4	27.1.2016	21:15:00	21,6	55,6	12,3
27.1.2016	21:30:00	23,9	44,9	11,2	27.1.2016	21:30:00	21,6	56,1	12,4
27.1.2016	21:45:00	24	47,4	12,1	27.1.2016	21:45:00	21,6	56,6	12,6
27.1.2016	22:00:00	24	46	11,6	27.1.2016	22:00:00	21,5	56,1	12,4
27.1.2016	22:15:00	24	45,6	11,6	27.1.2016	22:15:00	21,5	55,8	12,3
27.1.2016	22:30:00	24	44,4	11,2	27.1.2016	22:30:00	21,5	55,8	12,3
27.1.2016	22:45:00	24,1	44	11,1	27.1.2016	22:45:00	21,4	55,6	12,2
27.1.2016	23:00:00	24,1	43,6	10,9	27.1.2016	23:00:00	21,4	53,9	11,7
27.1.2016	23:15:00	24,1	43,2	10,8	27.1.2016	23:15:00	21,3	55	11,9
27.1.2016	23:30:00	24,1	42,4	10,5	27.1.2016	23:30:00	21,3	54,2	11,6
27.1.2016	23:45:00	24,1	42,7	10,7	27.1.2016	23:45:00	21,2	54,6	11,7
28.1.2016	0:00:00	24,1	42,2	10,5	28.1.2016	0:00:00	21,2	55,2	11,9
28.1.2016	0:15:00	24,1	41,9	10,4	28.1.2016	0:15:00	21,2	55,1	11,8
28.1.2016	0:30:00	24,2	41,8	10,4	28.1.2016	0:30:00	21,2	54,6	11,7
28.1.2016	0:45:00	24,2	41,6	10,3	28.1.2016	0:45:00	21,1	55,3	11,8
28.1.2016	1:00:00	24,2	41,2	10,2	28.1.2016	1:00:00	21,1	54,7	11,6
28.1.2016	1:15:00	24,2	41,1	10,2	28.1.2016	1:15:00	21,1	55,2	11,7
28.1.2016	1:30:00	24,3	40,6	10	28.1.2016	1:30:00	21,1	55,3	11,8
28.1.2016	1:45:00	24,3	40,6	10	28.1.2016	1:45:00	21,1	55,7	11,9
28.1.2016	2:00:00	24,3	40,7	10,1	28.1.2016	2:00:00	21,1	55,3	11,7
28.1.2016	2:15:00	24,3	40,2	9,9	28.1.2016	2:15:00	21,1	55,4	11,8
28.1.2016	2:30:00	24,3	39,8	9,7	28.1.2016	2:30:00	21,1	55,2	11,7
28.1.2016	2:45:00	24,3	39,5	9,6	28.1.2016	2:45:00	21,1	55,7	11,8
28.1.2016	3:00:00	24,3	39,2	9,5	28.1.2016	3:00:00	21,1	55,5	11,8
28.1.2016	3:15:00	24,3	39,4	9,6	28.1.2016	3:15:00	21,1	56	11,9

28.1.2016	3:30:00	24,3	39	9,5	28.1.2016	3:30:00	21	55,4	11,7
28.1.2016	3:45:00	24,3	39	9,5	28.1.2016	3:45:00	21	55,1	11,6
28.1.2016	4:00:00	24,3	38,8	9,4	28.1.2016	4:00:00	21	55,6	11,8
28.1.2016	4:15:00	24,3	38,8	9,4	28.1.2016	4:15:00	21	55,7	11,8
28.1.2016	4:30:00	24,3	38,7	9,3	28.1.2016	4:30:00	21	56,1	11,9
28.1.2016	4:45:00	24,3	38,5	9,3	28.1.2016	4:45:00	21	55,8	11,8
28.1.2016	5:00:00	24,3	38,4	9,2	28.1.2016	5:00:00	21	55,2	11,6
28.1.2016	5:15:00	24,3	38,3	9,2	28.1.2016	5:15:00	21	55,7	11,8
28.1.2016	5:30:00	24,3	38,1	9,1	28.1.2016	5:30:00	21	55,2	11,6
28.1.2016	5:45:00	24,3	38,2	9,1	28.1.2016	5:45:00	21	56,1	11,9
28.1.2016	6:00:00	24,3	38,2	9,1	28.1.2016	6:00:00	21	56,1	11,9
28.1.2016	6:15:00	24,3	38,3	9,2	28.1.2016	6:15:00	20,9	55,8	11,8
28.1.2016	6:30:00	24,3	38	9,1	28.1.2016	6:30:00	20,9	56	11,8
28.1.2016	6:45:00	24,3	37,8	9	28.1.2016	6:45:00	20,9	56,4	11,9
28.1.2016	7:00:00	24,3	38	9,1	28.1.2016	7:00:00	20,9	56,3	11,9
28.1.2016	7:15:00	24,3	38	9,1	28.1.2016	7:15:00	20,9	56,1	11,8
28.1.2016	7:30:00	24,3	37,9	9	28.1.2016	7:30:00	20,9	55,5	11,6
28.1.2016	7:45:00	24,3	38,1	9,1	28.1.2016	7:45:00	20,9	55,1	11,5
28.1.2016	8:00:00	24,3	38,2	9,2	28.1.2016	8:00:00	20,8	54,9	11,4
28.1.2016	8:15:00	24,3	38,4	9,2	28.1.2016	8:15:00	20,8	54,9	11,4
28.1.2016	8:30:00	24,3	38,5	9,3	28.1.2016	8:30:00	20,8	55,2	11,5
28.1.2016	8:45:00	24,3	38,1	9,1	28.1.2016	8:45:00	20,8	54,8	11,4
28.1.2016	9:00:00	24,3	38,2	9,2	28.1.2016	9:00:00	20,8	54,7	11,3
28.1.2016	9:15:00	24,3	38	9,1	28.1.2016	9:15:00	20,8	54,5	11,3
28.1.2016	9:30:00	24,3	38,2	9,2	28.1.2016	9:30:00	20,8	54,5	11,3
28.1.2016	9:45:00	24,3	38,2	9,1	28.1.2016	9:45:00	20,8	54,2	11,2
28.1.2016	10:00:00	24,1	34,3	7,4	28.1.2016	10:00:00	20,8	54,2	11,2
28.1.2016	10:15:00	24,1	36,2	8,2	28.1.2016	10:15:00	20,8	54,1	11,2
28.1.2016	10:30:00	24,1	37	8,5	28.1.2016	10:30:00	20,8	54,1	11,2
28.1.2016	10:45:00	24,1	36,4	8,2	28.1.2016	10:45:00	20,8	54	11,2
28.1.2016	11:00:00	24,1	38,7	9,2	28.1.2016	11:00:00	20,8	54,3	11,2
28.1.2016	11:15:00	24,1	40,5	9,9	28.1.2016	11:15:00	20,8	54,5	11,3
28.1.2016	11:30:00	24,2	41,6	10,3	28.1.2016	11:30:00	20,8	54,2	11,2
28.1.2016	11:45:00	24,3	41,7	10,5	28.1.2016	11:45:00	20,8	54,2	11,2
28.1.2016	12:00:00	24,4	41,1	10,3	28.1.2016	12:00:00	20,8	55,8	11,7
28.1.2016	12:15:00	24,4	41,3	10,4	28.1.2016	12:15:00	20,8	56,6	11,9
28.1.2016	12:30:00	24,5	41,8	10,6	28.1.2016	12:30:00	20,8	58,6	12,4
28.1.2016	12:45:00	24,5	41,7	10,6	28.1.2016	12:45:00	20,8	57,6	12,1
28.1.2016	13:00:00	24,5	40	10	28.1.2016	13:00:00	20,8	56,6	11,9
28.1.2016	13:15:00	24,6	39,8	10	28.1.2016	13:15:00	20,8	56,7	11,9
28.1.2016	13:30:00	24,6	38,9	9,7	28.1.2016	13:30:00	20,8	56,2	11,8
28.1.2016	13:45:00	24,5	37,6	9,1	28.1.2016	13:45:00	20,8	55,7	11,6
28.1.2016	14:00:00	24,5	37,5	9	28.1.2016	14:00:00	20,8	55,4	11,5
28.1.2016	14:15:00	24,5	37,5	9	28.1.2016	14:15:00	20,8	55,3	11,5
28.1.2016	14:30:00	24,4	37,1	8,8	28.1.2016	14:30:00	20,7	55,5	11,5

28.1.2016	14:45:00	24,4	37	8,8	28.1.2016	14:45:00	20,7	54,4	11,2
28.1.2016	15:00:00	24,4	36,9	8,7	28.1.2016	15:00:00	20,7	55,1	11,4
28.1.2016	15:15:00	24,4	36,7	8,6	28.1.2016	15:15:00	20,7	55,1	11,4
28.1.2016	15:30:00	24,3	36,7	8,6	28.1.2016	15:30:00	20,7	54,6	11,2
28.1.2016	15:45:00	24,3	36,4	8,5	28.1.2016	15:45:00	20,8	54,6	11,3
28.1.2016	16:00:00	24,3	36,4	8,4	28.1.2016	16:00:00	20,8	55,3	11,5
28.1.2016	16:15:00	24,3	36,2	8,3	28.1.2016	16:15:00	20,8	57,6	12,1
28.1.2016	16:30:00	24,2	36,2	8,3	28.1.2016	16:30:00	20,9	58,6	12,5
28.1.2016	16:45:00	24,2	36	8,2	28.1.2016	16:45:00	21	57,7	12,3
28.1.2016	17:00:00	24,2	36	8,2	28.1.2016	17:00:00	21,1	60,5	13,1
28.1.2016	17:15:00	24,1	35,7	8	28.1.2016	17:15:00	21,2	60,1	13,1
28.1.2016	17:30:00	24,1	35,6	7,9	28.1.2016	17:30:00	21,3	60,5	13,3
28.1.2016	17:45:00	24,1	35,8	8	28.1.2016	17:45:00	21,4	58,7	12,9
28.1.2016	18:00:00	24,1	36,3	8,2	28.1.2016	18:00:00	21,5	58,8	13,1
28.1.2016	18:15:00	24,1	36,8	8,4	28.1.2016	18:15:00	21,6	59,8	13,4
28.1.2016	18:30:00	24,1	36,7	8,4	28.1.2016	18:30:00	21,7	60	13,6
28.1.2016	18:45:00	24,1	36,8	8,4	28.1.2016	18:45:00	21,8	58,6	13,3
	Průměr	23,78	35,96	7,666		Průměr	20,92	51,63	10,53
	Odchylka	0,370671	4,109096	1,825064		Odchylka	0,348476	3,155138	1,066262
	Minimum	22,3	27,5	2,8		Minimum	19,8	40,9	6,8
	Maximum	24,7	51,2	13,2		Maximum	22,9	60,5	13,6
	Medián	23,9	36	7,9		Median	20,8	52,4	10,8

(COMET ZTH65) Výrobní číslo 000700803				
Venkovní				
Datum	Čas	Teplota	Vlhkost	Ros.bod
		[°C]	[%]	[°C]
22.1.2016	19:15:00	10,2	35,5	-3,9
22.1.2016	19:30:00	-0,1	64,3	-5,3
22.1.2016	19:45:00	-4,8	82,8	-6,9
22.1.2016	20:00:00	-7,3	94,8	-7,9
22.1.2016	20:15:00	-8,8	100	-8,8
22.1.2016	20:30:00	-9,8	100	-9,7
22.1.2016	20:45:00	-10,5	100	-10,4
22.1.2016	21:00:00	-11	100	-11
22.1.2016	21:15:00	-11,4	100	-11,4
22.1.2016	21:30:00	-11,8	100	-11,7
22.1.2016	21:45:00	-12,1	100	-12,1
22.1.2016	22:00:00	-12,3	100	-12,3
22.1.2016	22:15:00	-12,5	100	-12,5

22.1.2016	22:30:00	-12,6	100	-12,6
22.1.2016	22:45:00	-12,8	100	-12,7
22.1.2016	23:00:00	-12,9	100	-12,8
22.1.2016	23:15:00	-13	100	-13
22.1.2016	23:30:00	-13,2	100	-13,1
22.1.2016	23:45:00	-13,3	100	-13,3
23.1.2016	0:00:00	-13,3	100	-13,2
23.1.2016	0:15:00	-13,3	100	-13,3
23.1.2016	0:30:00	-13,4	100	-13,3
23.1.2016	0:45:00	-13,5	100	-13,4
23.1.2016	1:00:00	-13,6	100	-13,5
23.1.2016	1:15:00	-13,6	100	-13,6
23.1.2016	1:30:00	-13,6	100	-13,6
23.1.2016	1:45:00	-13,6	100	-13,5
23.1.2016	2:00:00	-13,5	100	-13,5
23.1.2016	2:15:00	-13,5	100	-13,5
23.1.2016	2:30:00	-13,5	100	-13,5
23.1.2016	2:45:00	-13,5	100	-13,5
23.1.2016	3:00:00	-13,5	100	-13,5
23.1.2016	3:15:00	-13,4	100	-13,3
23.1.2016	3:30:00	-13,4	100	-13,3
23.1.2016	3:45:00	-13,4	100	-13,3
23.1.2016	4:00:00	-13,4	100	-13,3
23.1.2016	4:15:00	-13,5	100	-13,4
23.1.2016	4:30:00	-13,4	100	-13,3
23.1.2016	4:45:00	-13,4	100	-13,3
23.1.2016	5:00:00	-13,2	100	-13,2
23.1.2016	5:15:00	-12,9	100	-12,9
23.1.2016	5:30:00	-12,6	100	-12,6
23.1.2016	5:45:00	-12,4	100	-12,3
23.1.2016	6:00:00	-12,3	100	-12,2
23.1.2016	6:15:00	-12	100	-12
23.1.2016	6:30:00	-11,7	100	-11,6
23.1.2016	6:45:00	-11,2	100	-11,2
23.1.2016	7:00:00	-10,8	100	-10,7
23.1.2016	7:15:00	-10,4	100	-10,4
23.1.2016	7:30:00	-10,2	100	-10,1
23.1.2016	7:45:00	-9,9	100	-9,8
23.1.2016	8:00:00	-9,6	100	-9,6
23.1.2016	8:15:00	-9,3	100	-9,3
23.1.2016	8:30:00	-9	100	-9
23.1.2016	8:45:00	-8,6	100	-8,5
23.1.2016	9:00:00	-8,3	100	-8,3
23.1.2016	9:15:00	-8,1	100	-8
23.1.2016	9:30:00	-7,8	100	-7,7

23.1.2016	9:45:00	-7,5	100	-7,5
23.1.2016	10:00:00	-7,2	100	-7,1
23.1.2016	10:15:00	-6,7	100	-6,7
23.1.2016	10:30:00	-6,1	100	-6,1
23.1.2016	10:45:00	-5,4	100	-5,4
23.1.2016	11:00:00	-4,7	100	-4,7
23.1.2016	11:15:00	-4,2	100	-4,1
23.1.2016	11:30:00	-3,9	100	-3,8
23.1.2016	11:45:00	-3,7	100	-3,6
23.1.2016	12:00:00	-3,6	100	-3,5
23.1.2016	12:15:00	-3,5	100	-3,4
23.1.2016	12:30:00	-3,4	100	-3,4
23.1.2016	12:45:00	-3,4	100	-3,3
23.1.2016	13:00:00	-3,3	100	-3,2
23.1.2016	13:15:00	-3,1	100	-3,1
23.1.2016	13:30:00	-2,9	100	-2,9
23.1.2016	13:45:00	-2,8	100	-2,7
23.1.2016	14:00:00	-2,8	100	-2,8
23.1.2016	14:15:00	-2,9	100	-2,8
23.1.2016	14:30:00	-3	100	-2,9
23.1.2016	14:45:00	-3,1	100	-3
23.1.2016	15:00:00	-3,1	100	-3
23.1.2016	15:15:00	-3,1	100	-3
23.1.2016	15:30:00	-3,1	100	-3
23.1.2016	15:45:00	-3,1	100	-3
23.1.2016	16:00:00	-3,1	100	-3,1
23.1.2016	16:15:00	-3,2	100	-3,1
23.1.2016	16:30:00	-3,2	100	-3,2
23.1.2016	16:45:00	-3,3	100	-3,3
23.1.2016	17:00:00	-3,5	100	-3,4
23.1.2016	17:15:00	-3,6	100	-3,5
23.1.2016	17:30:00	-3,7	100	-3,6
23.1.2016	17:45:00	-3,8	100	-3,7
23.1.2016	18:00:00	-3,8	100	-3,7
23.1.2016	18:15:00	-3,8	100	-3,7
23.1.2016	18:30:00	-3,7	100	-3,7
23.1.2016	18:45:00	-3,7	100	-3,6
23.1.2016	19:00:00	-3,7	100	-3,6
23.1.2016	19:15:00	-3,6	100	-3,6
23.1.2016	19:30:00	-3,6	100	-3,6
23.1.2016	19:45:00	-3,6	100	-3,6
23.1.2016	20:00:00	-3,6	100	-3,6
23.1.2016	20:15:00	-3,6	100	-3,6
23.1.2016	20:30:00	-3,7	100	-3,6
23.1.2016	20:45:00	-3,7	100	-3,6

23.1.2016	21:00:00	-3,7	100	-3,6
23.1.2016	21:15:00	-3,7	100	-3,6
23.1.2016	21:30:00	-3,7	100	-3,6
23.1.2016	21:45:00	-3,7	100	-3,6
23.1.2016	22:00:00	-3,7	100	-3,6
23.1.2016	22:15:00	-3,7	100	-3,6
23.1.2016	22:30:00	-3,7	100	-3,6
23.1.2016	22:45:00	-3,6	100	-3,5
23.1.2016	23:00:00	-3,5	100	-3,4
23.1.2016	23:15:00	-3,3	100	-3,2
23.1.2016	23:30:00	-3	100	-2,9
23.1.2016	23:45:00	-2,7	100	-2,7
24.1.2016	0:00:00	-2,5	100	-2,4
24.1.2016	0:15:00	-1,8	100	-1,7
24.1.2016	0:30:00	-1,1	100	-1
24.1.2016	0:45:00	-0,6	100	-0,5
24.1.2016	1:00:00	-0,3	100	-0,3
24.1.2016	1:15:00	-0,2	100	-0,1
24.1.2016	1:30:00	0	100	0
24.1.2016	1:45:00	0,2	100	0,2
24.1.2016	2:00:00	0,4	100	0,4
24.1.2016	2:15:00	0,6	100	0,6
24.1.2016	2:30:00	0,7	100	0,7
24.1.2016	2:45:00	0,8	100	0,8
24.1.2016	3:00:00	0,9	100	0,9
24.1.2016	3:15:00	1	100	1
24.1.2016	3:30:00	1,1	100	1,1
24.1.2016	3:45:00	1,1	100	1,1
24.1.2016	4:00:00	1,2	100	1,2
24.1.2016	4:15:00	1,2	100	1,2
24.1.2016	4:30:00	1,3	100	1,3
24.1.2016	4:45:00	1,3	100	1,3
24.1.2016	5:00:00	1,3	100	1,3
24.1.2016	5:15:00	1,3	100	1,3
24.1.2016	5:30:00	1,3	100	1,3
24.1.2016	5:45:00	1,4	100	1,4
24.1.2016	6:00:00	1,4	100	1,4
24.1.2016	6:15:00	1,4	100	1,4
24.1.2016	6:30:00	1,4	100	1,4
24.1.2016	6:45:00	1,5	100	1,5
24.1.2016	7:00:00	1,5	100	1,5
24.1.2016	7:15:00	1,4	100	1,4
24.1.2016	7:30:00	1,4	100	1,4
24.1.2016	7:45:00	1,5	100	1,5
24.1.2016	8:00:00	1,5	100	1,5

24.1.2016	8:15:00	1,6	100	1,6
24.1.2016	8:30:00	1,7	100	1,7
24.1.2016	8:45:00	1,9	100	1,9
24.1.2016	9:00:00	2,1	100	2,1
24.1.2016	9:15:00	2,3	100	2,3
24.1.2016	9:30:00	2,5	100	2,5
24.1.2016	9:45:00	2,8	100	2,8
24.1.2016	10:00:00	3	100	3
24.1.2016	10:15:00	3,1	100	3,1
24.1.2016	10:30:00	3,3	100	3,3
24.1.2016	10:45:00	3,4	100	3,4
24.1.2016	11:00:00	3,6	100	3,6
24.1.2016	11:15:00	3,8	100	3,8
24.1.2016	11:30:00	4,1	100	4,1
24.1.2016	11:45:00	4,5	100	4,5
24.1.2016	12:00:00	4,8	100	4,8
24.1.2016	12:15:00	5,1	100	5,1
24.1.2016	12:30:00	5,4	100	5,4
24.1.2016	12:45:00	5,5	100	5,5
24.1.2016	13:00:00	5,6	100	5,6
24.1.2016	13:15:00	5,7	100	5,7
24.1.2016	13:30:00	6	100	6
24.1.2016	13:45:00	6,4	100	6,4
24.1.2016	14:00:00	6,5	100	6,5
24.1.2016	14:15:00	6,1	100	6,1
24.1.2016	14:30:00	5,5	100	5,5
24.1.2016	14:45:00	5	100	5
24.1.2016	15:00:00	4,5	100	4,5
24.1.2016	15:15:00	4,2	100	4,2
24.1.2016	15:30:00	4	100	4
24.1.2016	15:45:00	3,7	100	3,7
24.1.2016	16:00:00	3,5	100	3,5
24.1.2016	16:15:00	3,2	100	3,2
24.1.2016	16:30:00	2,8	100	2,8
24.1.2016	16:45:00	2,3	100	2,3
24.1.2016	17:00:00	1,9	100	1,9
24.1.2016	17:15:00	1,7	100	1,7
24.1.2016	17:30:00	1,6	100	1,6
24.1.2016	17:45:00	1,4	100	1,4
24.1.2016	18:00:00	1,3	100	1,3
24.1.2016	18:15:00	1	100	1
24.1.2016	18:30:00	0,8	100	0,8
24.1.2016	18:45:00	0,6	100	0,6
24.1.2016	19:00:00	0,6	100	0,6
24.1.2016	19:15:00	0,4	100	0,4

24.1.2016	19:30:00	0,2	100	0,2
24.1.2016	19:45:00	0	100	0
24.1.2016	20:00:00	-0,1	100	-0,1
24.1.2016	20:15:00	-0,4	100	-0,3
24.1.2016	20:30:00	-0,5	100	-0,5
24.1.2016	20:45:00	-0,6	100	-0,6
24.1.2016	21:00:00	-0,8	100	-0,8
24.1.2016	21:15:00	-1	100	-1
24.1.2016	21:30:00	-1	100	-0,9
24.1.2016	21:45:00	-1	100	-0,9
24.1.2016	22:00:00	-1	100	-0,9
24.1.2016	22:15:00	-1,1	100	-1,1
24.1.2016	22:30:00	-1,1	100	-1,1
24.1.2016	22:45:00	-1,2	100	-1,1
24.1.2016	23:00:00	-1,1	100	-1,1
24.1.2016	23:15:00	-1	100	-0,9
24.1.2016	23:30:00	-0,8	100	-0,8
24.1.2016	23:45:00	-0,7	100	-0,7
25.1.2016	0:00:00	-0,7	100	-0,6
25.1.2016	0:15:00	-0,7	100	-0,6
25.1.2016	0:30:00	-0,8	100	-0,7
25.1.2016	0:45:00	-0,8	100	-0,7
25.1.2016	1:00:00	-0,8	100	-0,7
25.1.2016	1:15:00	-0,7	100	-0,6
25.1.2016	1:30:00	-0,6	100	-0,5
25.1.2016	1:45:00	-0,3	100	-0,3
25.1.2016	2:00:00	-0,1	100	0
25.1.2016	2:15:00	0,1	100	0,1
25.1.2016	2:30:00	0,1	100	0,1
25.1.2016	2:45:00	0,2	100	0,2
25.1.2016	3:00:00	0,3	100	0,3
25.1.2016	3:15:00	0,4	100	0,4
25.1.2016	3:30:00	0,5	100	0,5
25.1.2016	3:45:00	0,6	100	0,6
25.1.2016	4:00:00	0,6	100	0,6
25.1.2016	4:15:00	0,7	100	0,7
25.1.2016	4:30:00	0,8	100	0,8
25.1.2016	4:45:00	0,8	100	0,8
25.1.2016	5:00:00	0,8	100	0,8
25.1.2016	5:15:00	0,8	100	0,8
25.1.2016	5:30:00	0,8	100	0,8
25.1.2016	5:45:00	0,9	100	0,9
25.1.2016	6:00:00	1	100	1
25.1.2016	6:15:00	1	100	1
25.1.2016	6:30:00	1,1	100	1,1

25.1.2016	6:45:00	1,2	100	1,2
25.1.2016	7:00:00	1,2	100	1,2
25.1.2016	7:15:00	1,3	100	1,3
25.1.2016	7:30:00	1,4	100	1,4
25.1.2016	7:45:00	1,5	100	1,5
25.1.2016	8:00:00	1,5	100	1,5
25.1.2016	8:15:00	1,6	100	1,6
25.1.2016	8:30:00	1,6	100	1,6
25.1.2016	8:45:00	1,6	100	1,6
25.1.2016	9:00:00	1,7	100	1,7
25.1.2016	9:15:00	1,8	100	1,8
25.1.2016	9:30:00	1,9	100	1,9
25.1.2016	9:45:00	2	100	2
25.1.2016	10:00:00	2,1	100	2,1
25.1.2016	10:15:00	2,3	100	2,3
25.1.2016	10:30:00	2,4	100	2,4
25.1.2016	10:45:00	2,5	100	2,5
25.1.2016	11:00:00	2,7	100	2,7
25.1.2016	11:15:00	2,8	100	2,8
25.1.2016	11:30:00	2,9	100	2,9
25.1.2016	11:45:00	3,1	100	3,1
25.1.2016	12:00:00	3,2	100	3,2
25.1.2016	12:15:00	3,3	100	3,3
25.1.2016	12:30:00	3,4	100	3,4
25.1.2016	12:45:00	3,5	100	3,5
25.1.2016	13:00:00	3,5	100	3,5
25.1.2016	13:15:00	3,6	100	3,6
25.1.2016	13:30:00	3,6	100	3,6
25.1.2016	13:45:00	3,6	100	3,6
25.1.2016	14:00:00	3,6	100	3,6
25.1.2016	14:15:00	3,6	100	3,6
25.1.2016	14:30:00	3,4	100	3,4
25.1.2016	14:45:00	3,3	100	3,3
25.1.2016	15:00:00	3,3	100	3,3
25.1.2016	15:15:00	3,2	100	3,2
25.1.2016	15:30:00	3,1	100	3,1
25.1.2016	15:45:00	3,1	100	3,1
25.1.2016	16:00:00	3	100	3
25.1.2016	16:15:00	2,9	100	2,9
25.1.2016	16:30:00	2,9	100	2,9
25.1.2016	16:45:00	2,8	100	2,8
25.1.2016	17:00:00	2,8	100	2,8
25.1.2016	17:15:00	2,8	100	2,8
25.1.2016	17:30:00	2,7	100	2,7
25.1.2016	17:45:00	2,7	100	2,7

25.1.2016	18:00:00	2,7	100	2,7
25.1.2016	18:15:00	2,7	100	2,7
25.1.2016	18:30:00	2,7	100	2,7
25.1.2016	18:45:00	2,7	100	2,7
25.1.2016	19:00:00	2,7	100	2,7
25.1.2016	19:15:00	2,8	100	2,8
25.1.2016	19:30:00	2,8	100	2,8
25.1.2016	19:45:00	2,8	100	2,8
25.1.2016	20:00:00	2,9	100	2,9
25.1.2016	20:15:00	2,9	100	2,9
25.1.2016	20:30:00	3	100	3
25.1.2016	20:45:00	3	100	3
25.1.2016	21:00:00	3,1	100	3,1
25.1.2016	21:15:00	3,2	100	3,2
25.1.2016	21:30:00	4,5	100	4,5
25.1.2016	21:45:00	5,8	100	5,8
25.1.2016	22:00:00	5,2	100	5,2
25.1.2016	22:15:00	4,7	100	4,7
25.1.2016	22:30:00	4,3	100	4,3
25.1.2016	22:45:00	4,1	100	4,1
25.1.2016	23:00:00	3,9	100	3,9
25.1.2016	23:15:00	3,7	100	3,7
25.1.2016	23:30:00	3,7	100	3,6
25.1.2016	23:45:00	3,6	100	3,6
26.1.2016	0:00:00	3,5	100	3,5
26.1.2016	0:15:00	3,5	100	3,5
26.1.2016	0:30:00	3,4	100	3,4
26.1.2016	0:45:00	3,3	100	3,3
26.1.2016	1:00:00	3,3	100	3,3
26.1.2016	1:15:00	3,3	100	3,3
26.1.2016	1:30:00	3,3	100	3,3
26.1.2016	1:45:00	3,4	100	3,4
26.1.2016	2:00:00	3,4	100	3,4
26.1.2016	2:15:00	3,3	100	3,3
26.1.2016	2:30:00	3,3	100	3,3
26.1.2016	2:45:00	3,2	100	3,2
26.1.2016	3:00:00	3,2	100	3,2
26.1.2016	3:15:00	3,2	100	3,2
26.1.2016	3:30:00	3,3	100	3,3
26.1.2016	3:45:00	3,3	100	3,3
26.1.2016	4:00:00	3,4	100	3,4
26.1.2016	4:15:00	3,5	100	3,5
26.1.2016	4:30:00	3,5	100	3,5
26.1.2016	4:45:00	3,5	100	3,5
26.1.2016	5:00:00	3,3	100	3,3

26.1.2016	5:15:00	3,1	100	3,1
26.1.2016	5:30:00	2,7	100	2,7
26.1.2016	5:45:00	2,4	100	2,4
26.1.2016	6:00:00	2	100	2
26.1.2016	6:15:00	1,9	100	1,9
26.1.2016	6:30:00	1,9	100	1,9
26.1.2016	6:45:00	1,6	100	1,6
26.1.2016	7:00:00	1,3	100	1,3
26.1.2016	7:15:00	1,2	100	1,2
26.1.2016	7:30:00	0,9	100	0,9
26.1.2016	7:45:00	0,7	100	0,7
26.1.2016	8:00:00	0,8	100	0,8
26.1.2016	8:15:00	0,8	100	0,8
26.1.2016	8:30:00	0,9	100	0,9
26.1.2016	8:45:00	0,9	100	0,9
26.1.2016	9:00:00	1,1	100	1,1
26.1.2016	9:15:00	1,3	100	1,3
26.1.2016	9:30:00	1,4	100	1,4
26.1.2016	9:45:00	1,7	100	1,7
26.1.2016	10:00:00	2,2	100	2,2
26.1.2016	10:15:00	2,7	100	2,7
26.1.2016	10:30:00	3,5	100	3,5
26.1.2016	10:45:00	4,1	100	4,1
26.1.2016	11:00:00	4,6	100	4,6
26.1.2016	11:15:00	5,1	100	5,1
26.1.2016	11:30:00	5,1	100	5,1
26.1.2016	11:45:00	5	100	5
26.1.2016	12:00:00	5	100	5
26.1.2016	12:15:00	5,1	100	5,1
26.1.2016	12:30:00	5,2	100	5,2
26.1.2016	12:45:00	5,5	100	5,5
26.1.2016	13:00:00	6,4	100	6,4
26.1.2016	13:15:00	7,4	100	7,4
26.1.2016	13:30:00	9,1	100	9,1
26.1.2016	13:45:00	10,2	100	10,2
26.1.2016	14:00:00	11,3	99,1	11,2
26.1.2016	14:15:00	11	99,7	10,9
26.1.2016	14:30:00	10,1	100	10,1
26.1.2016	14:45:00	9,1	97,9	8,8
26.1.2016	15:00:00	8,5	100	8,5
26.1.2016	15:15:00	8	100	8
26.1.2016	15:30:00	7,5	100	7,5
26.1.2016	15:45:00	7,1	100	7,1
26.1.2016	16:00:00	6,6	100	6,6
26.1.2016	16:15:00	6,3	100	6,3

26.1.2016	16:30:00	5,9	100	5,9
26.1.2016	16:45:00	5,5	100	5,5
26.1.2016	17:00:00	5,2	100	5,2
26.1.2016	17:15:00	5	100	5
26.1.2016	17:30:00	4,8	100	4,8
26.1.2016	17:45:00	4,6	100	4,6
26.1.2016	18:00:00	4,4	100	4,4
26.1.2016	18:15:00	4,2	100	4,2
26.1.2016	18:30:00	4	100	4
26.1.2016	18:45:00	3,9	100	3,9
26.1.2016	19:00:00	3,9	100	3,9
26.1.2016	19:15:00	3,8	100	3,8
26.1.2016	19:30:00	3,8	100	3,8
26.1.2016	19:45:00	3,7	100	3,7
26.1.2016	20:00:00	3,7	100	3,6
26.1.2016	20:15:00	3,7	100	3,6
26.1.2016	20:30:00	3,7	100	3,6
26.1.2016	20:45:00	3,5	100	3,5
26.1.2016	21:00:00	3,3	100	3,3
26.1.2016	21:15:00	3,3	100	3,3
26.1.2016	21:30:00	5,3	100	5,3
26.1.2016	21:45:00	5,9	100	5,9
26.1.2016	22:00:00	6,5	100	6,5
26.1.2016	22:15:00	6,9	100	6,9
26.1.2016	22:30:00	7,2	100	7,2
26.1.2016	22:45:00	7,6	100	7,6
26.1.2016	23:00:00	7,6	100	7,6
26.1.2016	23:15:00	7,5	100	7,5
26.1.2016	23:30:00	7,7	100	7,7
26.1.2016	23:45:00	7,8	100	7,8
27.1.2016	0:00:00	8,3	100	8,3
27.1.2016	0:15:00	8,4	100	8,4
27.1.2016	0:30:00	8,5	100	8,5
27.1.2016	0:45:00	8,6	100	8,6
27.1.2016	1:00:00	8,6	100	8,6
27.1.2016	1:15:00	8,2	100	8,2
27.1.2016	1:30:00	7,6	100	7,6
27.1.2016	1:45:00	6,9	100	6,9
27.1.2016	2:00:00	6,2	100	6,2
27.1.2016	2:15:00	5,5	100	5,5
27.1.2016	2:30:00	5,2	100	5,2
27.1.2016	2:45:00	5,5	100	5,5
27.1.2016	3:00:00	6,2	100	6,2
27.1.2016	3:15:00	6,8	100	6,8
27.1.2016	3:30:00	7,4	100	7,4

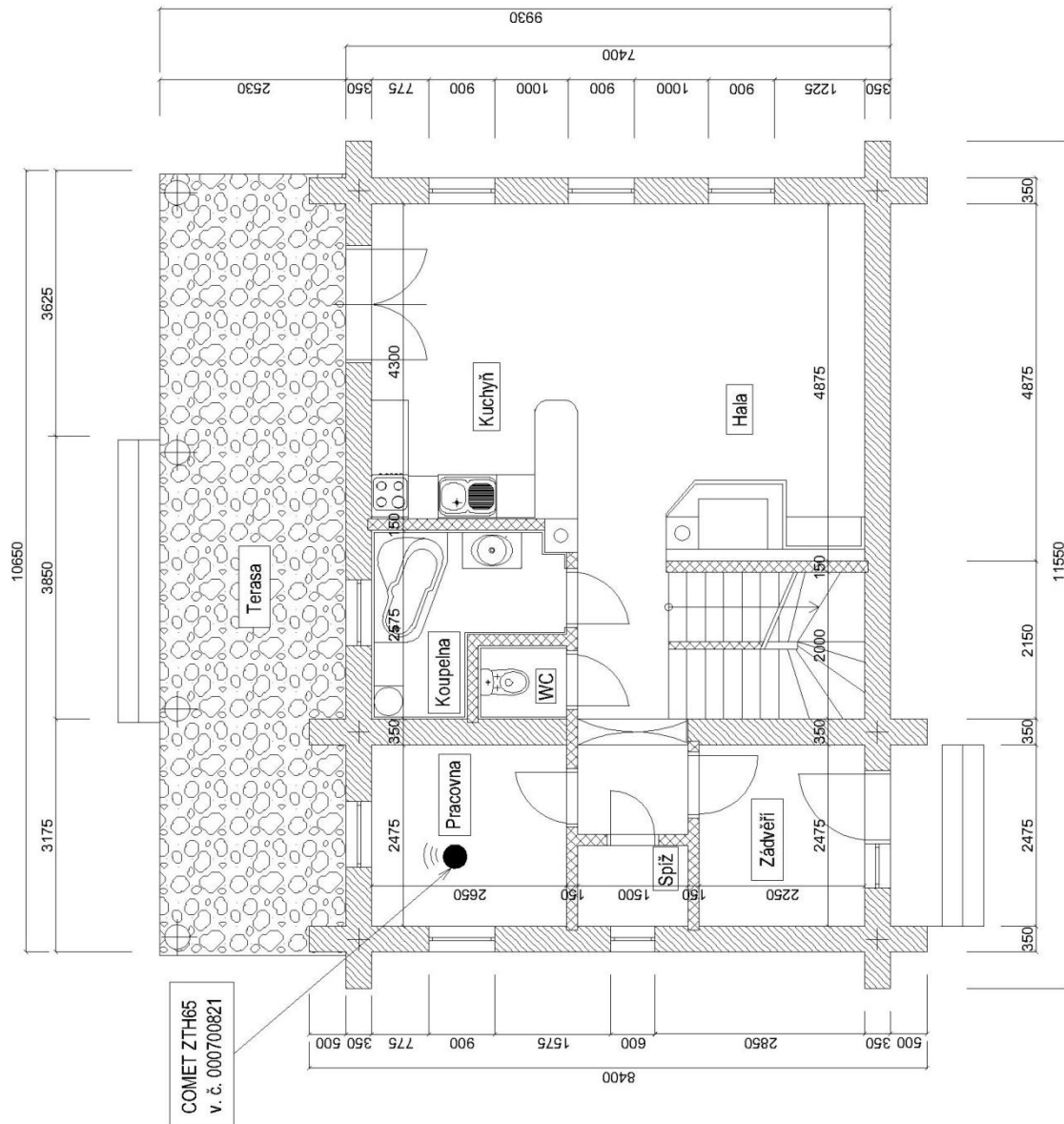
27.1.2016	3:45:00	7,9	100	7,9
27.1.2016	4:00:00	8,1	100	8,1
27.1.2016	4:15:00	8,3	100	8,3
27.1.2016	4:30:00	8,5	100	8,5
27.1.2016	4:45:00	8,7	98,4	8,4
27.1.2016	5:00:00	8,6	98,7	8,4
27.1.2016	5:15:00	8,4	99,7	8,4
27.1.2016	5:30:00	8,3	100	8,3
27.1.2016	5:45:00	8,3	100	8,3
27.1.2016	6:00:00	8,3	100	8,3
27.1.2016	6:15:00	8,3	100	8,3
27.1.2016	6:30:00	8,4	99,3	8,3
27.1.2016	6:45:00	8,5	97,5	8,1
27.1.2016	7:00:00	8,6	95,4	7,9
27.1.2016	7:15:00	8,6	95	7,9
27.1.2016	7:30:00	8,6	94,2	7,8
27.1.2016	7:45:00	8,6	94,3	7,7
27.1.2016	8:00:00	8,5	94,2	7,6
27.1.2016	8:15:00	8,4	91,7	7,2
27.1.2016	8:30:00	8,7	91,5	7,4
27.1.2016	8:45:00	8,8	89,1	7,1
27.1.2016	9:00:00	8,8	87,3	6,8
27.1.2016	9:15:00	9	87,2	7
27.1.2016	9:30:00	9,1	87,5	7,1
27.1.2016	9:45:00	9,2	88	7,3
27.1.2016	10:00:00	9,3	85,9	7,1
27.1.2016	10:15:00	9,5	86	7,2
27.1.2016	10:30:00	9,6	84,8	7,2
27.1.2016	10:45:00	9,9	83	7,1
27.1.2016	11:00:00	10,1	81,9	7,2
27.1.2016	11:15:00	10,3	81,8	7,3
27.1.2016	11:30:00	10,5	80,5	7,3
27.1.2016	11:45:00	10,9	78,6	7,3
27.1.2016	12:00:00	11,3	77	7,4
27.1.2016	12:15:00	11,5	78,1	7,8
27.1.2016	12:30:00	11,7	76,3	7,7
27.1.2016	12:45:00	12	75,6	7,8
27.1.2016	13:00:00	12,5	70	7,2
27.1.2016	13:15:00	14,1	67,5	8,2
27.1.2016	13:30:00	15,2	61,2	7,8
27.1.2016	13:45:00	14,7	62,1	7,6
27.1.2016	14:00:00	14,5	65,6	8,2
27.1.2016	14:15:00	14,2	66,2	8
27.1.2016	14:30:00	14	68,9	8,4
27.1.2016	14:45:00	13,7	70	8,3

27.1.2016	15:00:00	13,3	71,5	8,3
27.1.2016	15:15:00	12,9	73,8	8,4
27.1.2016	15:30:00	12,8	74,3	8,3
27.1.2016	15:45:00	12,8	74,4	8,3
27.1.2016	16:00:00	12,6	75,1	8,3
27.1.2016	16:15:00	12,4	78	8,6
27.1.2016	16:30:00	12	76,7	8
27.1.2016	16:45:00	11,6	77,9	7,9
27.1.2016	17:00:00	11,2	79,1	7,7
27.1.2016	17:15:00	10,8	81,3	7,7
27.1.2016	17:30:00	10,6	81,6	7,6
27.1.2016	17:45:00	10,4	82,3	7,5
27.1.2016	18:00:00	10,3	82,1	7,4
27.1.2016	18:15:00	10,1	83,1	7,4
27.1.2016	18:30:00	10	83,3	7,3
27.1.2016	18:45:00	9,8	83,2	7,1
27.1.2016	19:00:00	9,8	84,5	7,3
27.1.2016	19:15:00	9,8	84,5	7,3
27.1.2016	19:30:00	10	83,6	7,3
27.1.2016	19:45:00	10,1	84,5	7,6
27.1.2016	20:00:00	10,3	80,8	7,2
27.1.2016	20:15:00	10,5	78,7	7
27.1.2016	20:30:00	10,8	76,8	6,9
27.1.2016	20:45:00	11,1	75,3	6,9
27.1.2016	21:00:00	11,3	74,2	6,9
27.1.2016	21:15:00	11,3	74,5	7
27.1.2016	21:30:00	11,3	74	6,9
27.1.2016	21:45:00	11,2	74,7	6,9
27.1.2016	22:00:00	11,3	74,5	6,9
27.1.2016	22:15:00	11,2	74,9	6,9
27.1.2016	22:30:00	11,2	75,1	7
27.1.2016	22:45:00	11,3	74,8	7
27.1.2016	23:00:00	11,5	74	7
27.1.2016	23:15:00	11,6	73,7	7,1
27.1.2016	23:30:00	11,7	73,4	7,1
27.1.2016	23:45:00	11,8	73,5	7,2
28.1.2016	0:00:00	11,9	73,6	7,3
28.1.2016	0:15:00	11,9	74,2	7,5
28.1.2016	0:30:00	11,9	74,3	7,5
28.1.2016	0:45:00	11,8	75,1	7,5
28.1.2016	1:00:00	11,8	74,4	7,4
28.1.2016	1:15:00	11,8	74,5	7,4
28.1.2016	1:30:00	11,9	74,5	7,5
28.1.2016	1:45:00	11,9	74,6	7,6
28.1.2016	2:00:00	12	74,9	7,7

28.1.2016	2:15:00	12	76,5	8
28.1.2016	2:30:00	12	76	7,9
28.1.2016	2:45:00	12	76,4	8
28.1.2016	3:00:00	12,1	74,6	7,7
28.1.2016	3:15:00	12,1	75,2	7,9
28.1.2016	3:30:00	12,1	75,7	7,9
28.1.2016	3:45:00	12	78,2	8,3
28.1.2016	4:00:00	11,5	84,2	8,9
28.1.2016	4:15:00	11,2	83,3	8,4
28.1.2016	4:30:00	11,3	81,8	8,3
28.1.2016	4:45:00	11,1	86,9	9
28.1.2016	5:00:00	10,9	85,7	8,6
28.1.2016	5:15:00	10,8	89,8	9,2
28.1.2016	5:30:00	10,4	97,1	9,9
28.1.2016	5:45:00	9,9	100	9,9
28.1.2016	6:00:00	9,6	100	9,6
28.1.2016	6:15:00	9,3	100	9,3
28.1.2016	6:30:00	9	100	9
28.1.2016	6:45:00	8,9	100	8,9
28.1.2016	7:00:00	8,7	100	8,7
28.1.2016	7:15:00	8,6	100	8,6
28.1.2016	7:30:00	8,6	100	8,6
28.1.2016	7:45:00	8,8	100	8,8
28.1.2016	8:00:00	9	100	8,9
28.1.2016	8:15:00	9,2	100	9,2
28.1.2016	8:30:00	9,6	100	9,6
28.1.2016	8:45:00	9,9	98,1	9,6
28.1.2016	9:00:00	10,3	99	10,1
28.1.2016	9:15:00	10,6	98,8	10,4
28.1.2016	9:30:00	10,8	98,4	10,6
28.1.2016	9:45:00	11,1	90,2	9,5
28.1.2016	10:00:00	11,2	93,3	10,2
28.1.2016	10:15:00	11	96,7	10,5
28.1.2016	10:30:00	10,8	100	10,7
28.1.2016	10:45:00	10,6	100	10,6
28.1.2016	11:00:00	10,5	100	10,5
28.1.2016	11:15:00	10,5	100	10,5
28.1.2016	11:30:00	10,6	100	10,6
28.1.2016	11:45:00	10,6	98,8	10,4
28.1.2016	12:00:00	10,7	99	10,5
28.1.2016	12:15:00	10,7	97	10,3
28.1.2016	12:30:00	10,5	98,7	10,3
28.1.2016	12:45:00	9,3	100	9,3
28.1.2016	13:00:00	8,5	100	8,5
28.1.2016	13:15:00	7,9	100	7,9



28.1.2016	13:30:00	7,5	100	7,5
28.1.2016	13:45:00	7,1	100	7,1
28.1.2016	14:00:00	6,8	100	6,8
28.1.2016	14:15:00	6,6	100	6,6
28.1.2016	14:30:00	6,5	100	6,5
28.1.2016	14:45:00	6,4	100	6,4
28.1.2016	15:00:00	6,3	100	6,3
28.1.2016	15:15:00	6,2	100	6,2
28.1.2016	15:30:00	6,2	100	6,2
28.1.2016	15:45:00	6,2	100	6,2
28.1.2016	16:00:00	6,1	100	6,1
28.1.2016	16:15:00	6	100	6
28.1.2016	16:30:00	5,9	100	5,9
28.1.2016	16:45:00	5,6	100	5,6
28.1.2016	17:00:00	5,3	100	5,3
28.1.2016	17:15:00	4,8	100	4,8
28.1.2016	17:30:00	4,4	100	4,4
28.1.2016	17:45:00	4,2	100	4,2
28.1.2016	18:00:00	4	100	4
28.1.2016	18:15:00	3,9	100	3,9
28.1.2016	18:30:00	3,6	100	3,6
28.1.2016	18:45:00	3,2	100	3,2
	Průměr	2,766	96,42	2,17
	Odchylka	5,049998	5,867432	4,566584
	Minimum	-13,6	35,5	-13,6
	Maximum	15,2	100	11,2
	Medián	3,3	100	3,3

PŮDORYS 1 NP - Srub
(rozmístění měřících přístrojů)



COMET ZTH65
v. č. 000700821

Legenda materiálů:

-  Dřevěná nosná zeď o tl. 350 mm
-  Příčky YTONG o tl. 150 mm
-  Dlažba na terase

VYPRACOVAL:	FORMÁT:	A4
Jakub Meduna	DATUM:	2/2016
Adresa: Peřítkovice, P.Č. 124/3	ČÁST:	Výkresová
STAVBA:	MĚŘÍTKO:	1:100
PŮDORYS 1 NP - Srub	Č. KOPIE:	1

