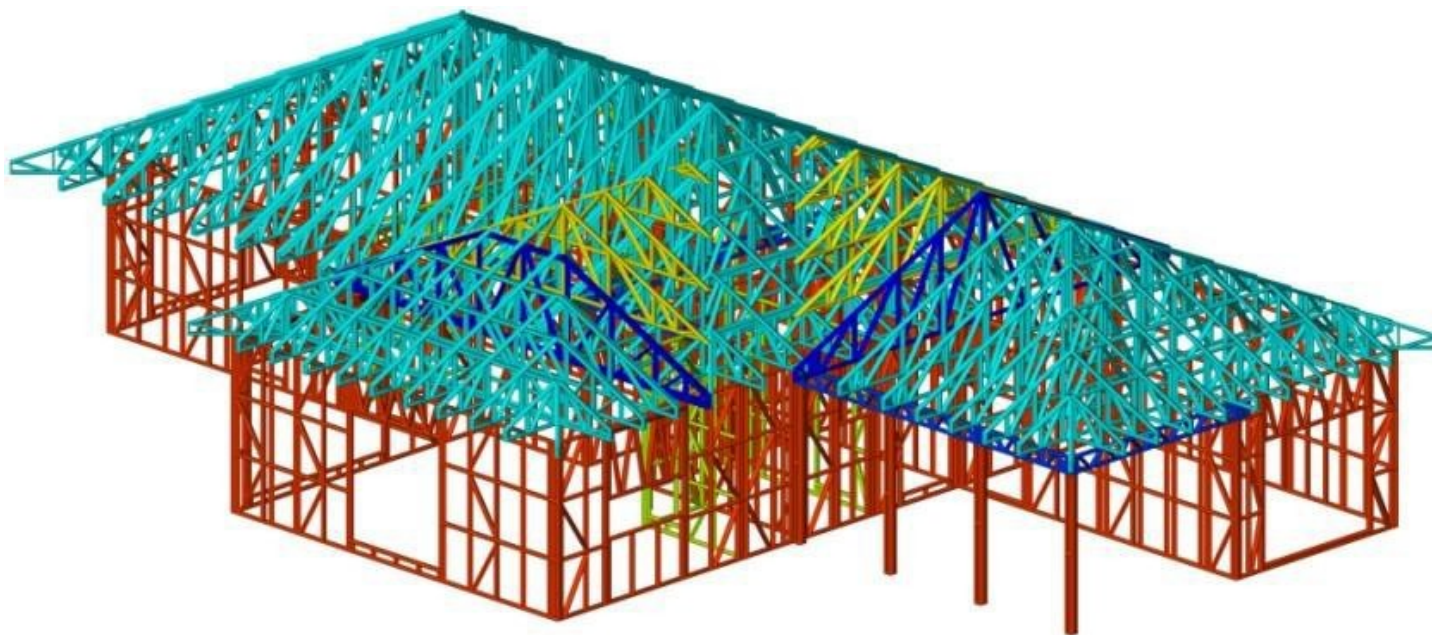


Předpis pro návrh konstrukcí ze stavebního ocelového systému:



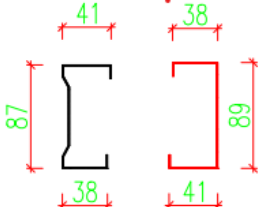
Obsah předpisu návrhu konstrukcí ze stavebního ocelového systému:

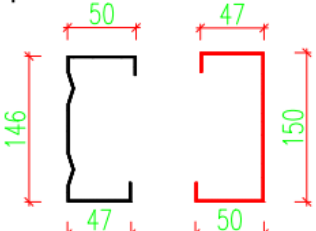
- | | |
|--|-----------|
| 1. Co je konstrukční ocelový systém | strana 3 |
| 2. Důvod vzniku předpisu pro návrh stavebních konstrukcí a ocelového systému | strana 8 |
| 3. Návrh ocelové konstrukce v kontextu tepelné techniky | strana 9 |
| 4. Obecné zásady návrhu ocelové konstrukce a navazující souvislosti | strana 15 |
| 5. Přílohy - konstrukční (kritické) detaily ocelového systému | strana 19 |

1. Co je konstrukční ocelový systém

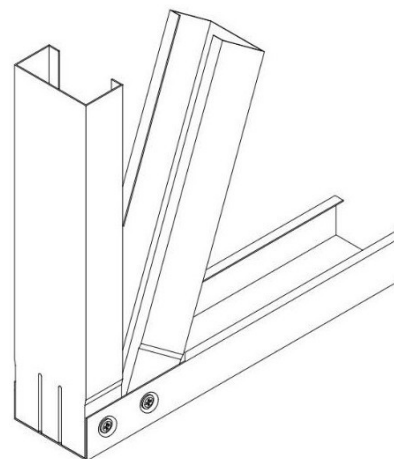
Konstrukční ocelový systém je ucelený konstrukční systém určený pro výrobu a realizaci objektů bytové, průmyslové a zemědělské výstavby. Jedná se o rámový (stěnový) systém, jehož jednotlivé profily z nosného ocelového pozinkovaného plechu, po vzájemném propojení, dají vzniknout relativně tuhé konstrukci. Takto vzniklá rámová konstrukce se v dalším kroku vyplňuje tepelnou izolací z minerálních vláken s následným oboustranným pláštěním sádrovláknitými či dřevoštěpkovými deskami a tvoří tak tuhé jádro, na které se v další fázi realizace aplikuje vnější tepelněizolační plášť a vnitřní pohledové konstrukce. Postup opláštění je identický jako u realizace dřevostaveb - jediným rozdílem je však použitý materiál kostry - zmíněný ocelový plech.

Profily (s průřezem ve tvaru písmene C) vznikají postupným protlačováním původně ocelového svitku tvarovacím strojem. Tabulka níže specifikuje základní vlastnosti vyráběného sortimentu.

profil C 89: 	tloušťka plechu:	jakost oceli:	hmotnost/1bm:	povrchová úprava:
	0,75 mm	S 550	1,107	Z 275
	0,95 mm	S 550	1,402	Z 275
	1,15 mm	S 550 / 350	1,697	Z 275
	1,55 mm	S 350	2,287	Z 275
	1,95 mm	S 350	2,878	Z 275

profil C 150: 	tloušťka plechu:	jakost oceli:	hmotnost/1bm:	povrchová úprava:
	1,15 mm	S 350	2,390	Z 275
	1,95 mm	S 350	4,005	Z 275

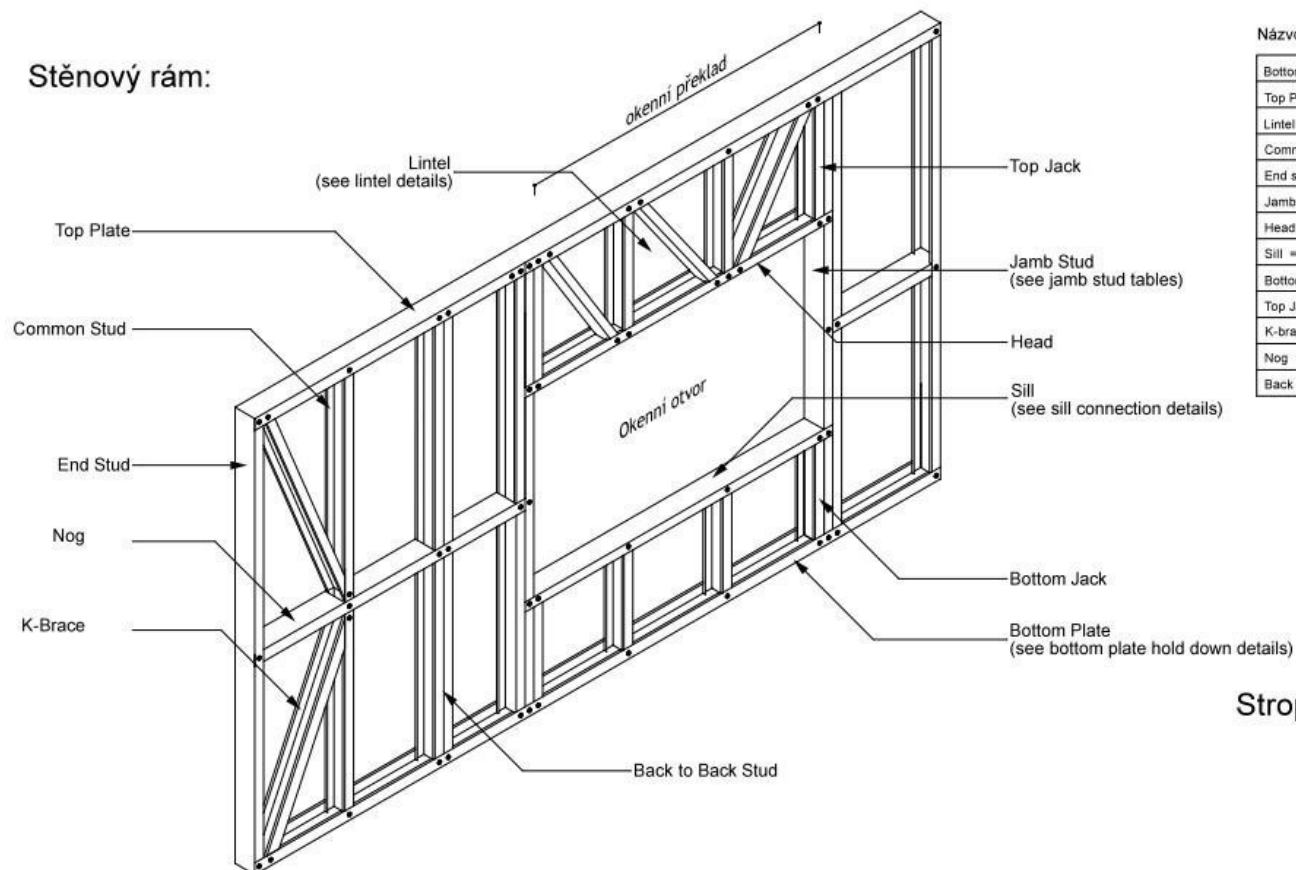
Detail styku sloupku, vzpěry a spodní pásnice



Uvedené profily C 89 a C 150 jsou deklarovány jako nosné profily, tedy tvoří staticky únosné prvky rámu stěn a vazníku stropů a střech. Lze je samozřejmě využít i jako prvky nenosných konstrukcí-příček. Každá profilová řada je vyráběna vždy ve dvou drobně odlišných tvarových a rozměrových variantách, a to z důvodu možnosti dokonalého propojení jednoho profilu s druhým - viz obrázek detailu.

1.1. Názvosloví jednotlivých prvků rámového konstrukčního systému

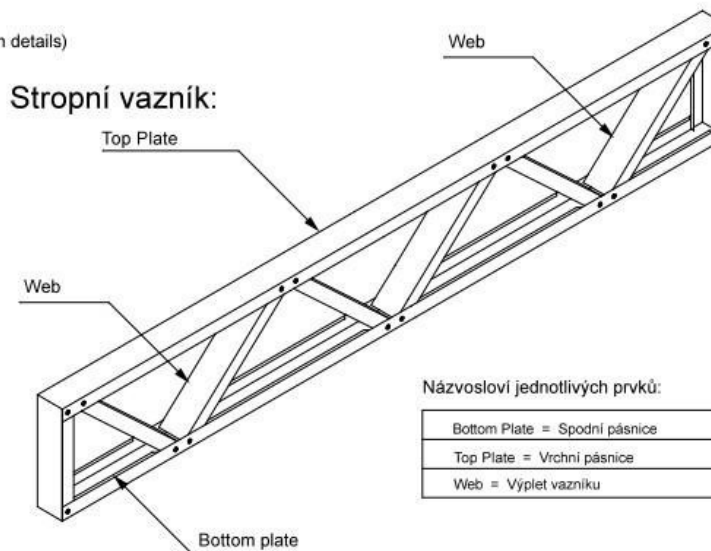
Stěnový rám:



Názvosloví jednotlivých prvků:

Bottom Plate	= Spodní pásnice
Top Plate	= Vrchní pásnice
Lintel	= Překlád
Common stud	= Průběžná stojina
End stud	= Krajová stojina
Jamb stud	= Podporující stojina
Head	= Horní úroveň otvoru (nadpraží)
Sill	= Parapet
Bottom Jack	= Podporující sloupek (spodní)
Top Jack	= Podporující sloupek (vrchní)
K-brace	= Vzpěra (vyztužení)
Nog	= Rozpěra
Back to back stud	= Dvojitá stojina

Stropní vazník:



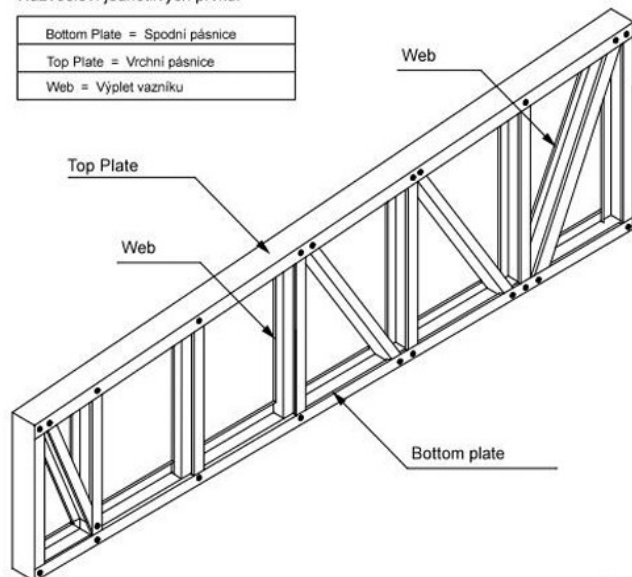
Názvosloví jednotlivých prvků:

Bottom Plate	= Spodní pásnice
Top Plate	= Vrchní pásnice
Web	= Výplet vazníku

Střešní vazník pultové střechy:

Názvosloví jednotlivých prvků:

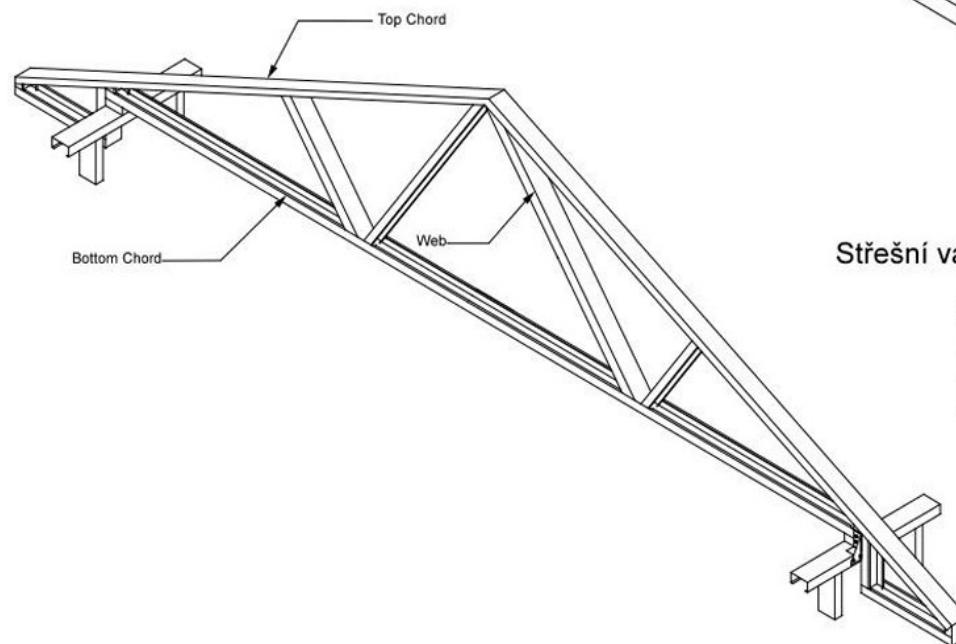
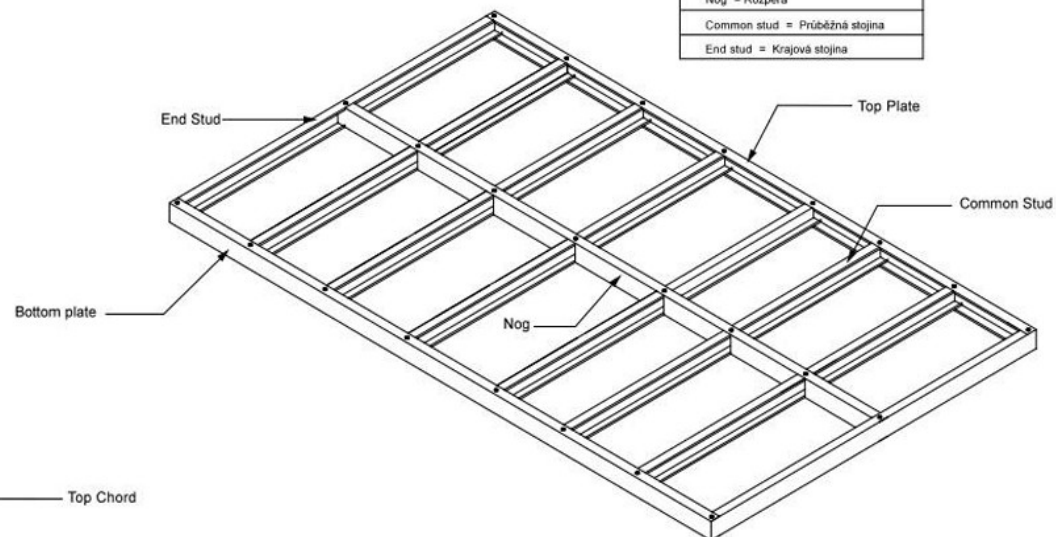
Bottom Plate = Spodní pásnice
Top Plate = Vrchní pásnice
Web = Výplet vazníku



Doplňkové (horní) ztužidlo střešního vazníku "smartpanel":

Názvosloví jednotlivých prvků:

Bottom Plate = Spodní pásnice
Top Plate = Vrchní pásnice
Nog = Rozpěra
Common stud = Průběžná stojna
End stud = Krajová stojna



Střešní vazník sklonité střechy:

Názvosloví jednotlivých prvků:

Bottom Chord = Spodní pás
Top Chord = Vrchní pás
Web = Výplet vazníku

1.2. Požadavky na rovinatost podkladu pro stěnové konstrukce

POŽADAVKY NA ZÁKLADOVOU KONSTRUKCI

POŽADAVKY NA PŘESNOST PROVEDENÍ, PEVNOST A DIMENZI BETONOVÉHO ZÁKLADU:

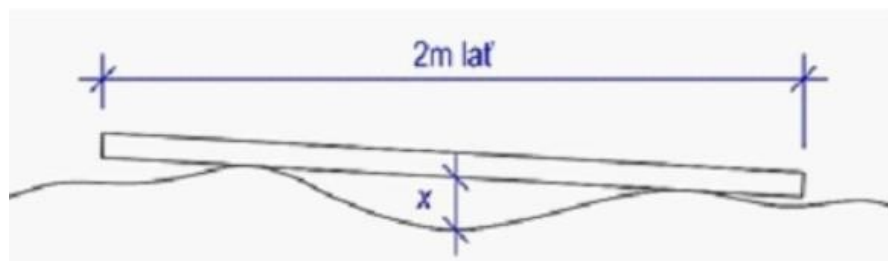
VEŠKERÉ POŽADAVKY NA ROVINATOST UVEDENÉ V TOMTO DOKUMENTU JSOU STANOVENY MAXIMÁLNÍ HODNOTOU, POŽADAVKY NA DIMENZI A PEVNOST PODKLADU JSOU STANOVENY MINIMÁLNÍ HODNOTOU.

UVEDENÉ HODNOTY PRO BETONOVÝ ZÁKLAD MUSÍ BÝT PŘED REALIZACÍ MONTÁŽE SPLNĚNY.

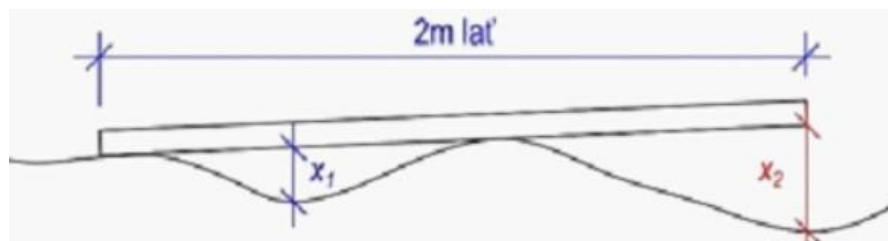
1.2.1 : POŽADAVKY NA ROVINNOST POVRCHU BETONOVÉHO ZÁKLADU

MĚŘENÍ ROVINATOSTI HORNÍHO POVRCHU ZÁKLADU SE PROVEDE V MINIMÁLNĚ 5-TI MÍSTECH NA KAŽDÝCH 100 m² ZÁKLADU, A TO V MÍSTECH POD BUDOUCÍMI STĚNAMI MONTOVANÉ NADZEMNÍ KONSTRUKCE Z TENKOSTĚNNÝCH OCELOVÝCH PROFILŮ.

ROVINNOST PODKLADU SE PROVÁDÍ MĚŘENÍM NA LATI DLOUHÉ 2,0 m DLE NÁSLEDUJÍCÍCH SCHÉMAT:



NAMĚŘENÁ ODCHYLKA JE DIMENZE X



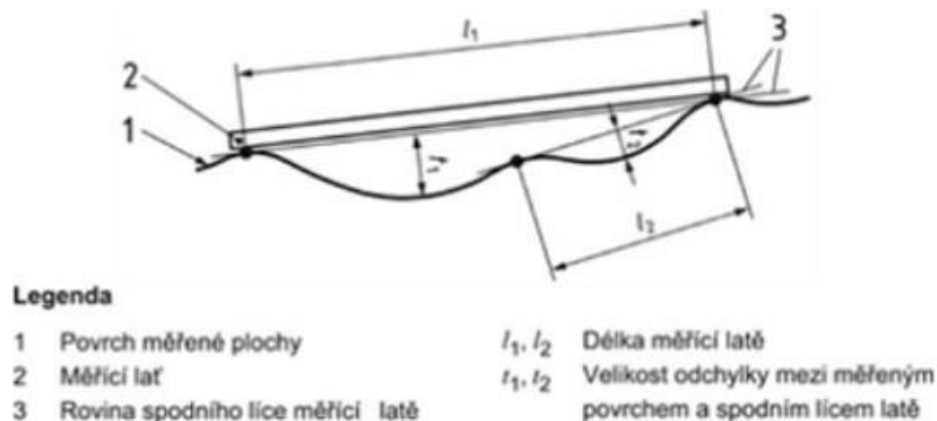
NAMĚŘENÁ ODCHYLKA JE DIMENZE X1, ODCHYLKA X2 SE NEUVAŽUJE.

PRO ROVINNOST HORNÍ HRANY ZÁKLADU NA DÉLCE 2,0 m JSOU STANOVENY MAXIMÁLNÍ HODNOTY ODCHYLEK ROVINNOSTI:

- $X = 3,0$ mm V PŘÍPADĚ, KDYŽ ZAKLÁDACÍ PROFIL MONTOVANÉ KONSTRUKCE BUDE KOTVEN BEZ PODLOŽKY

- $X = 5,0$ mm V PŘÍPADĚ, KDYŽ ZAKLÁDACÍ PROFIL MONTOVANÉ KONSTRUKCE BUDE KOTVEN NA PODLOŽCE Z ASFALTOVÉHO MODIFIKOVANÉHO PÁSU (PODLOŽKA ELIMINUJE DROBNÉ NEROVNOSTI)

PRO ROVINNOST HORNÍ HRANY ZÁKLADU NA DÉLCE 10,0 m JE STANOVENA MAXIMÁLNÍ MEZNÍ ODCHYLKA ROVINNOSTI KONCŮ LATĚ:



- $t = 20$ mm MEZNÍ ODCHYLKA NA DÉLCE $l = 10,0$ m

1.2.2 : POŽADAVKY NA PEVNOST POVRCHU BETONOVÉHO ZÁKLADU:

JE POŽADOVÁNA PEVNOST BETONU POVRCHU ZÁKLADU MIN. 25 MPa.

1.2.3 : POŽADAVKY NA PEVNOST POVRCHU BETONOVÉHO ZÁKLADU:

MIN. DIMENZE ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE JE POŽADOVÁNA 180 mm.

TLOUŠŤKA ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE JE POŽADOVÁNA Z DŮVODU KOTVENÍ MONTOVANÉ NADZEMNÍ KONSTRUKCE POMOCÍ MECHANICKÝCH NEBO LEPENÝCH KOTEV PRŮMĚRU 10 mm nebo 12 mm. DIMENZI A DÉLKU KOTEV NAVRHUJE STATIK. TLOUŠŤKU ZÁKLADU NAVRHNE STATIK DLE POŽADOVANÉ ÚNOSNOSTI, MINIMÁLNÍ TL. VŠAK MUSÍ BÝT 180 mm.

PRO OPTIMALIZACI KOTVENÍ A VYŠŠÍ ÚNOSNOST KOTEV (POPŘÍPADĚ MENŠÍ DÉLKU KOTEV) JE DOPORUČENO OBOUSTRANNÉ VYZTUŽENÍ ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE (JAK PŘI DOLNÍM, TAK I PŘI HORNÍM POVRCHU) BETONÁŘSKOU VÝZTUŽÍ.

2. Důvod vzniku předpisu pro návrh stavebních konstrukcí ocelového systému

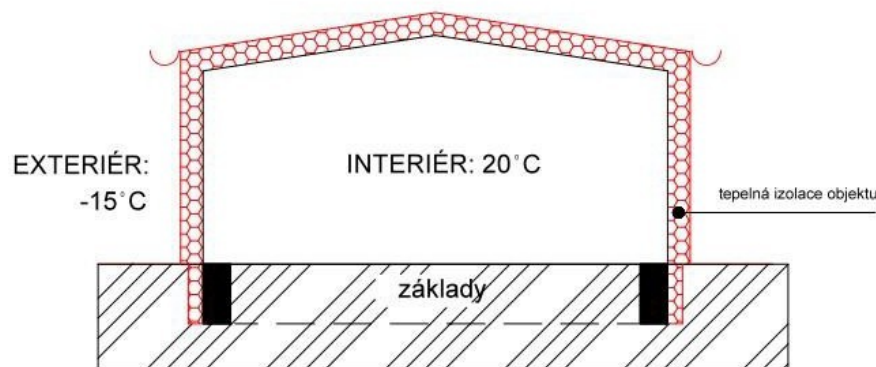
Tento předpis vzniknul především jako pomůcka projektantům-konstrukterům za účelem jejich snazšího převedení navrhovaných stavebních konstrukcí do ocelového systému. Obecně platí, že předpis by tak měl přispět ke zjednodušení a sjednocení jejich práce. Cílem tohoto předpisu není řešení statiky jako takové, nýbrž informace o výsledcích tepelně-vlhkostního posouzení ocelového systému, které do návrhu konstrukce vstupuje. V konečném důsledku tak platí, že i sebelepší strukturální koncept konstrukce z nosných tenkostěnných profilů má svá úskalí v podobě možnosti vzniku negativních vlivů - tepelných mostů a též nežádoucí kondenzace vodních par v systému obálky budovy. Právě tyto zmíněné a na sobě závislé negativní vlivy stavební fyziky, se velmi často u sestav s ocelovými nosnými konstrukcemi vyskytují a opomíjejí. Přitom jde o logický jev vyplývající ze základní fyzikální vlastnosti oceli, a tou je velmi vysoká tepelná vodivost materiálu ($W/m.K$). Z výše uvedeného důvodu je třeba ocelové nosné konstrukce navrhovat tak, aby se tyto tepelné mosty (tepelné vazby) v konstrukci vždy zcela vyloučili a nepředstavovali tak nejen zvýšené uživatelské riziko, ale současně nepřispívaly ke zvýšené energetické náročnosti stavby. Z uvedeného důvodu byl tento systém podroben stavebně fyzikálnímu posouzení, přičemž simulace byly prováděny pro vnitřní návrhové teploty a vlhkosti odpovídajícím bytovému prostoru. Výsledky těchto analýz jsou uvedeny níže a v dalších kapitolách tohoto předpisu.

Obrázek č. 1a ukazuje optimální řešení - ocelová konstrukce vhodně užitá u tvarově jednoduchého stavebního objektu, je komplexně z vnější (exteriérové) strany "obalena" účinnou* tepelnou izolací a zamezuje tak přenosu tepla z prostoru interiéru směrem do exteriéru a to s důrazem na potlačení tepelných vazeb (nehomogenit) v obalované konstrukci.

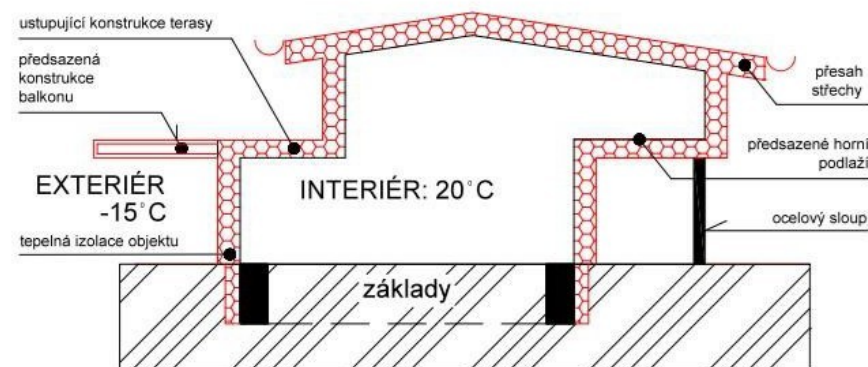
Obrázek č. 1b naproti tomu sice ukazuje možné řešení zamezení přenosu tepla, nicméně tento složitý tvar objektu obsahuje množství náročných konstrukčních detailů, které je rozhodně třeba ještě před návrhem ocelové konstrukce vzít v potaz a vlastní nosnou konstrukci je nutno tomuto obvykle přizpůsobit - viz další kapitoly.

K účinným tepelným izolantům (vzhledem k oceli) patří také dřevo a kompozitové profily, které se používají nejen jako vhodná bariéra k zamezení přenosu tepla, ale umožňují především zastoupit ocel staticky v místech, kde by mohlo k tepelným mostům původní ocelové konstrukce docházet.

Obrázek č. 1a : OPTIMÁLNÍ NÁVRH KONSTRUKCE



Obrázek č. 1b : ATYPICKÁ KONSTRUKCE



*za účinnou tepelnou izolaci je možno považovat takové stavební materiály, které mají hodnotu součinitele tepelné vodivosti (λ) rovnu 0,04 nebo nižší. K nejčastěji používaným patří: polystyreny expandované (EPS) a extrudované (XPS), čedičové a skelné vlny (MW), polyuretany (PUR) a polyizokyanuráty (PIR), dřevovláknité desky (DVD)....

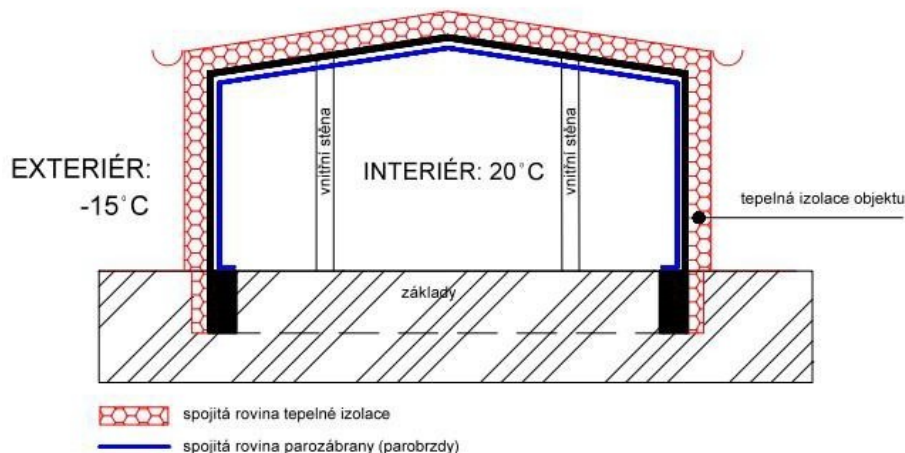
3. Návrh ocelové konstrukce versus tepelná technika

Jak již bylo řečeno v předchozí kapitole, je návrh ocelové konstrukce do značné míry ovlivněn stavební tepelnou technikou - ve velké míře je uvažovaný návrh právě podmíněn souvislostmi získanými z výsledků simulace teplotních polí ve vybraných (kritických) detailech konkrétní stavby.

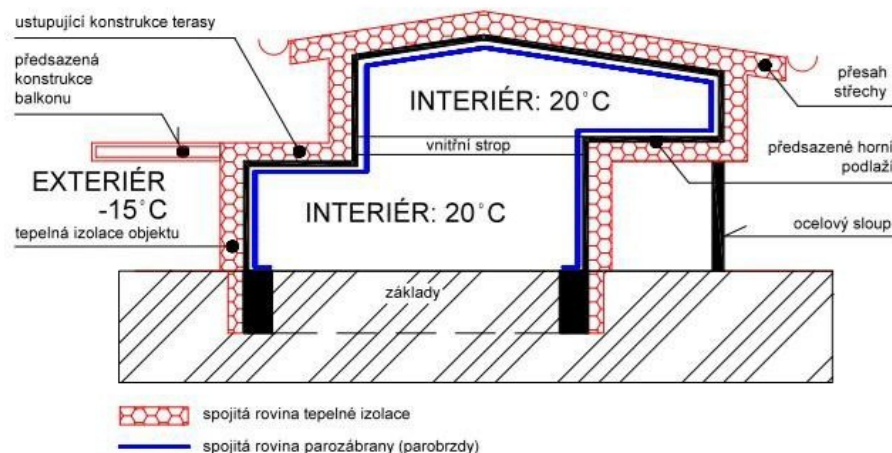
V zimním období teploty interiéru a exteriéru dosahují nejvyššího teplotního gradientu, čímž dochází k nejvyšším tepelným tokům obvodovou obálkou stavby (stěny, stropy, střecha, podlaha, výplně otvorů). Teplotní tok přes jednotlivé konstrukce je dále úzce svázán s tokem vlhkostním, který závisí na tlakovém gradientu, tedy na tom, jak vysoký je tlak vzduchu včetně vodních par (parciální) v objektu oproti exteriéru. Nežádoucí vlhkostní tok jednotlivými konstrukcemi lze účinně regulovat, popř. zcela vyloučit použitím parozábran, popř. správným "vyskládáním" materiálů s vysokým difuzním odporem ve skladbě obálky budovy. Tak lze vyloučit kondenzaci nejen v samotné skladbě, ale zejména v kritických místech, kde lze tepelné mosty očekávat. U takto navržených skladeb obálky ocelového systému a samozřejmě u zásadních detailů systému, jsme si jisti, že jsme nezanedbali energetické požadavky budoucí stavby a navíc jsou pod kontrolou nežádoucí kondenzace ve skladbách a detailech, které by způsobily korozi kovových prvků, a tím se zkracovala životnost konstrukce, ale docházelo by i k degradaci zejména tepelně izolačních materiálů ve skladbách a tím i k nárůstu energetické náročnosti budovy.

Pro zamezení výše uvedených vlivů, je proto nutné v konstrukcích správně zvolit a použít VŽDY SPOJITOU vrstvu parozábrany, resp. parobrzdý (viz obr. 2a + 2b), která se vkládá co nejbližší vnitřnímu (interiérovému) povrchu konstrukce a zadržuje tak, popř. výrazně eliminuje velikost vlhkostního toku do skladby konstrukce. Naproti tomu je tepelná izolace co nejbližší vnějšímu povrchu konstrukce (exteriéru) a zamezuje tak tepelným ztrátám vnitřního vytápěného povrchu a také účinně izoluje ocelovou nosnou kostru před účinky nízkých venkovních teplot a tím minimalizuje vliv tepelných mostů a vazeb.

Obrázek č. 2a : UMÍSTĚNÍ ROVINY PAROZÁBRANY A TEPELNÉ IZOLACE V KONSTRUKCI
U JEDNODUCHÉ (PŘÍZEMNÍ) STAVBY



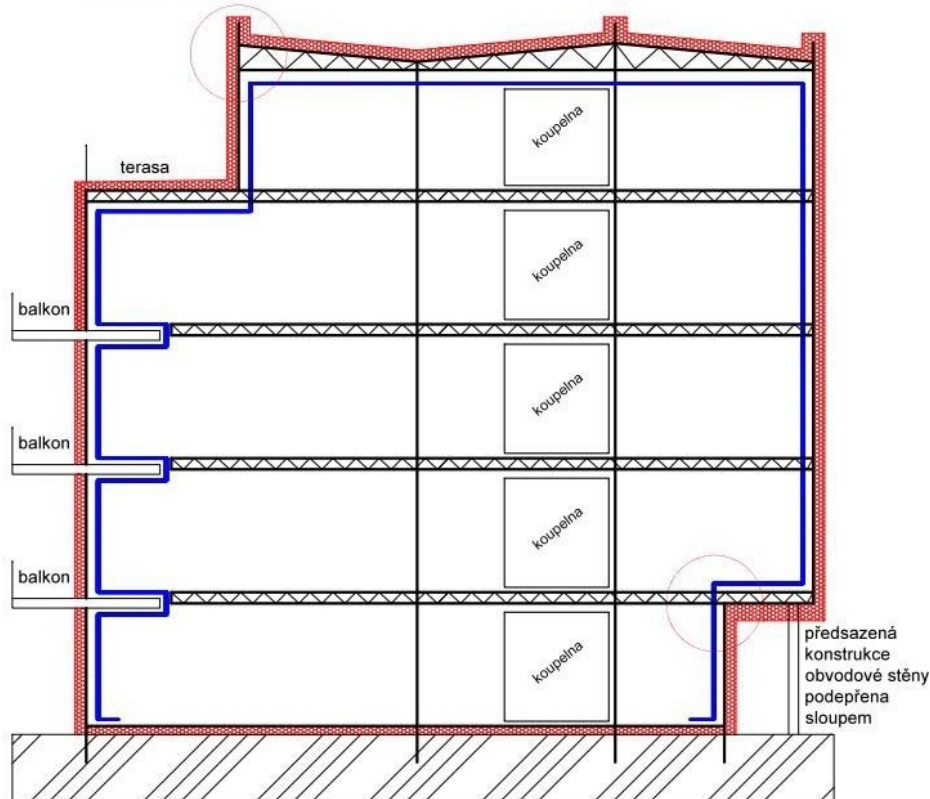
Obrázek č. 2b : UMÍSTĚNÍ ROVINY PAROZÁBRANY A TEPELNÉ IZOLACE V KONSTRUKCI, U
ATYPICKÉ STAVBY



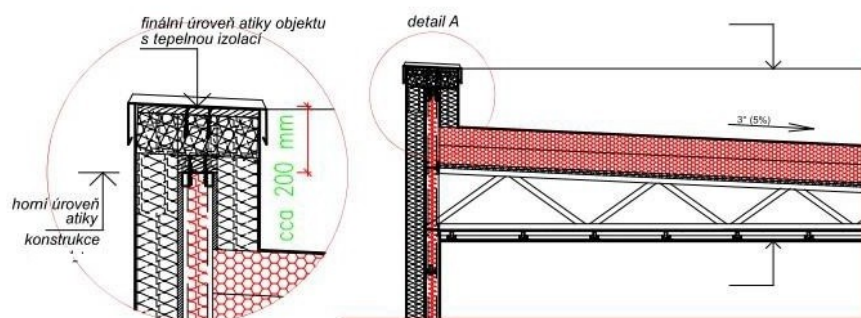
Z uvedených příkladů (a výpočtových simulací) vyplývá, že objekt jako celek bude spolehlivě - tj. bez tepelných mostů a míst kondenzace vodních par na povrchu i uvnitř skladby konstrukce, fungovat pouze za předpokladu dokonalého "utěsnění" vrstvami parobrzdy (parozábrany) a funkční vrstvy tepelné izolace. Zatímco tepelná izolace objektu kopíruje vnější tvar pláště budovy, rovinu parozábrany (parobrzdy) je třeba v některých případech, zejména u konzol či zapuštěných konstrukcí provádět jako zalomenou a tak, aby byla tato vrstva přesto dokonale spojitá a riziko vzniku kondenzační zony v konstrukci bylo vyloučeno.

Takovými typickými (kritickými) příklady jsou např. převíslé konstrukce (balkony, arkýře) nebo konstrukce zapuštěné (ustupující nižší podlaží). Názorně to ukazuje níže obr. 3. Dále je třeba zajistit u napojování vnitřních konstrukcí (stěny a příčky) na vnější konstrukce (střechy) oddělující interiér od exteriéru, **TEDY NA ROZHRANÍ VYTÁPĚNÉHO A NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU**, aby vrstva parozábrany (parobrzdy) ve vnějších konstrukcích byla vždy propojena. Toho se docílí vložením pásu parozábrany (parobrzdy) do místa spojení. Tím se stává místo spojení vzduchotěsným a do skladby v místě spojení je zamezeno vnikání vodních par. Právě takovéto detaily napojení jednotlivých prvků konstrukcí mohou mít zásadní vliv na strukturální návrh celé nosné ocelové konstrukce. Obr. 4 zobrazuje, byť pouze schematicky, detail možného napojení dvou takto samostatných konstrukčních celků s vloženým pásem parozábrany (parobrzdy) s následným konstrukčním spojením obou těchto dílů (např. pomocí úhelníků a šroubů).

Obrázek č. 3 : UMÍSTĚNÍ ROVINY PAROZÁBRANY A TEPELNÉ IZOLACE V KONSTRUKCI
U VÍCEPDLAŽNÍ BUDOVY



Obrázek č. 5 : REALIZACE ATIKY "OBALENOU" TEPELNOU IZOLACÍ

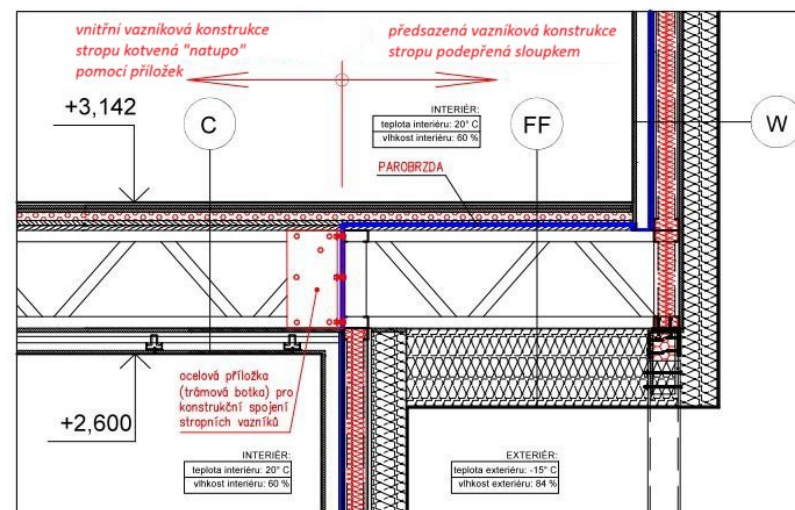


Obr. 5 poukazuje na skutečnost, že při návrhu atikové konstrukce je třeba odlišovat výšku konstrukce atiky od finální (požadované) výšky stavby projektem

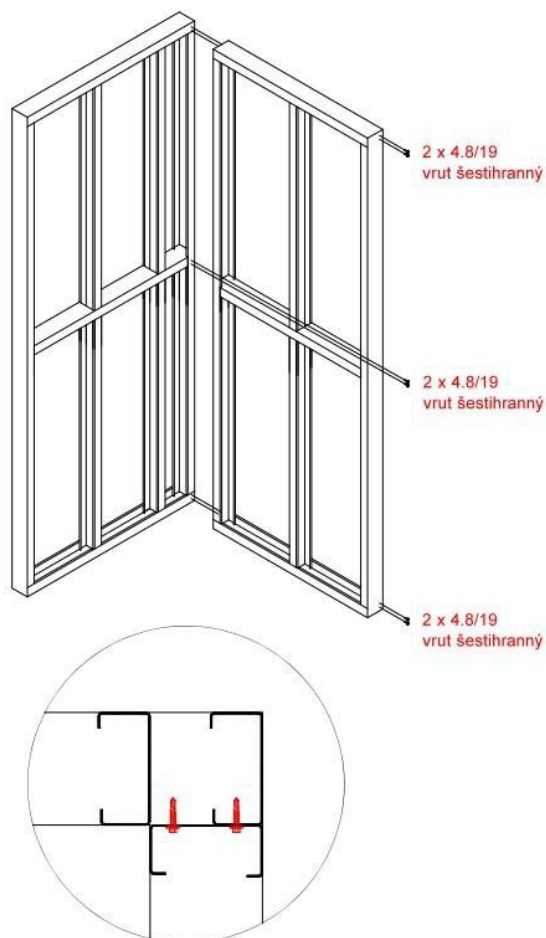
Obr. 3 schematicky vyznačuje spojitost vrstev parozábrany (parobrzdy) a tepelné izolace u vícepodlažního objektu. Jak již bylo uvedeno výše, celá nosná ocelová konstrukce musí být dostatečně "obalena" tepelnou izolací z vnější strany a to včetně převisných vertikálních i horizontálních konstrukcí (např. atika, předstupující podlaží). Vyjimku v tomto případě představují vykonzolované nosníky balkonů, které díky použitému materiálu - dřevu, neznamenaí z hlediska tepelně technického riziko zvýšeného přenosu tepla. Pro případ minimalizace difuzního toku vodních par v detailu mezi ocelovou konstrukcí stropů a dřevěnými balkonovými nosníky, je však nutno i zde mezi sebou tyto konstrukce oddělit a v tomto místě použít vhodnou parozábranu (parobrzdu).

U objektů pro bydlení, kde se předpokládají obdobné vlhkostní podmínky (prostředí mezi jednotlivými byty), můžeme u prostorů s nárazovým, ale krátkodobým zvýšením relativní vlhkosti vzduchu (provoz koupelen a kuchyní) předpokládat, že budou dostatečně odvětrány přirozeně (okny) nebo nuceně (odtahem) a zvýšená krátkodobá vlhkost vzduchu tak nebude nijak významně přispívat ke kumulaci vodní páry v konstrukci. Na základě této skutečnosti proto většinou parozábranu (parobrzdu) v těchto místnostech nenavrhujeme. V případě, že je i přesto požadavkem projektanta stavby parozábranu (parobrzdu) v prostorách koupelen umístit, doporučujeme opláštění stěn a stropů těchto prostor deskami Rigips Hsd, které plní současně funkci nosnou i parobrzdnou (deska s vyšším difuzním odporem). I přes výše zmíněné doporučujeme tepelně-vlhkostní posouzení skladby i detailu v těchto případech provést.

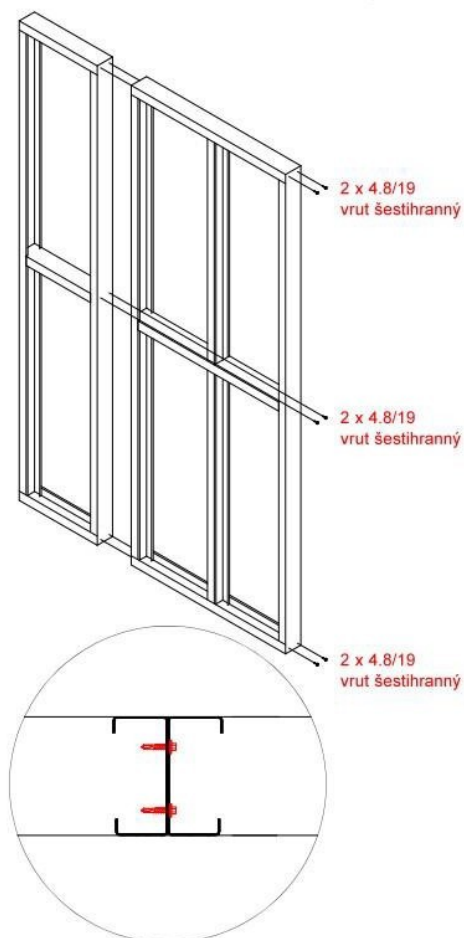
Obrázek č. 4 : VARIANTA PROVEDENÍ SPOJE V KONSTRUKCI STROPU V MÍSTĚ PROSTUPU PAROZÁBRANY



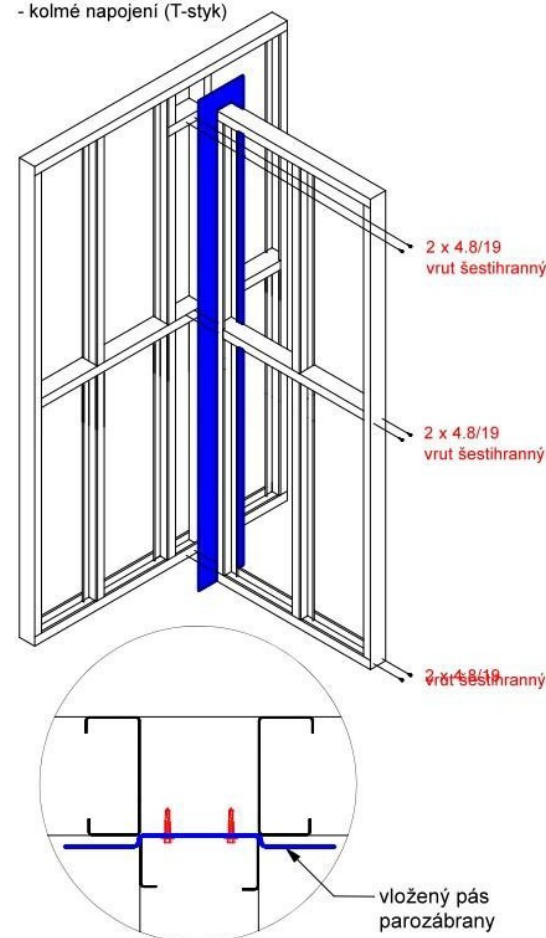
OBVODOVÉ STĚNY - rohové napojení



OBVODOVÉ/NOSNÉ STĚNY - průběžné napojení



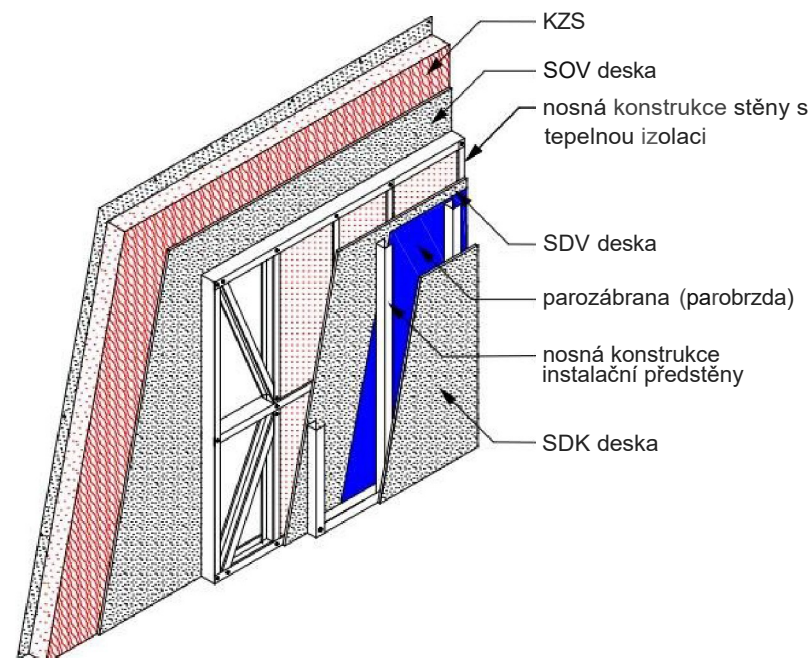
NAPOJENÍ NOSNÉ STĚNY/PŘÍČKY NA STĚNU OBVODOVOU
- kolmé napojení (T-styk)



-ve všech níže zobrazených variantách probíhá spojování jednotlivých stěnových ráků pomocí minimálně vždy 6 kusů vrutů

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ PŘI REALIZACI:

- při napojování vnitřních stěn a příček na obvodové stěny (stejně tak jako při napojování stěn a příček na střešní vazníky) je nutné při montáži před vlastním sešroubováním, vložit do tohoto styku pás parozábrany! V případě, že se zmíněná úprava neprovede, hrozí zvýše zmíněná rizika kondenzace vodní páry ve skladbě konstrukcí.
- při ustavení stěnových ráků do svislé polohy, je třeba tyto dílce okamžitě stabilizovat (zafixovat) pomocí tesařských svorek, popř. v kombinaci s dočasnými prostorovými vzpěrami! Svorky je možné odstranit až po finální aplikaci kotevních a spojovacích prostředků, popř. styčnickových desek. V případě, že stěnové ráky mezi sebou nebudou zafixované, hrozí při jejich pádu zranění pracovníků!

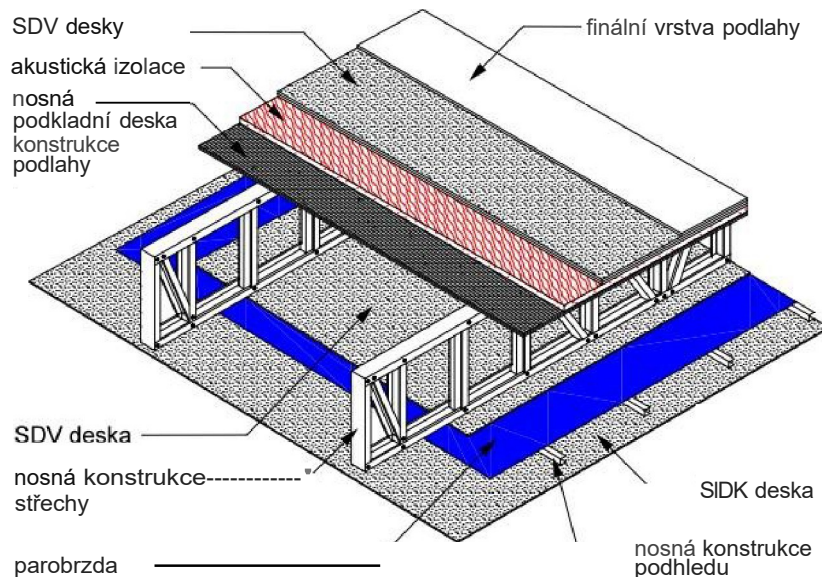


Skladba obvodové stěny (od exteriéru):

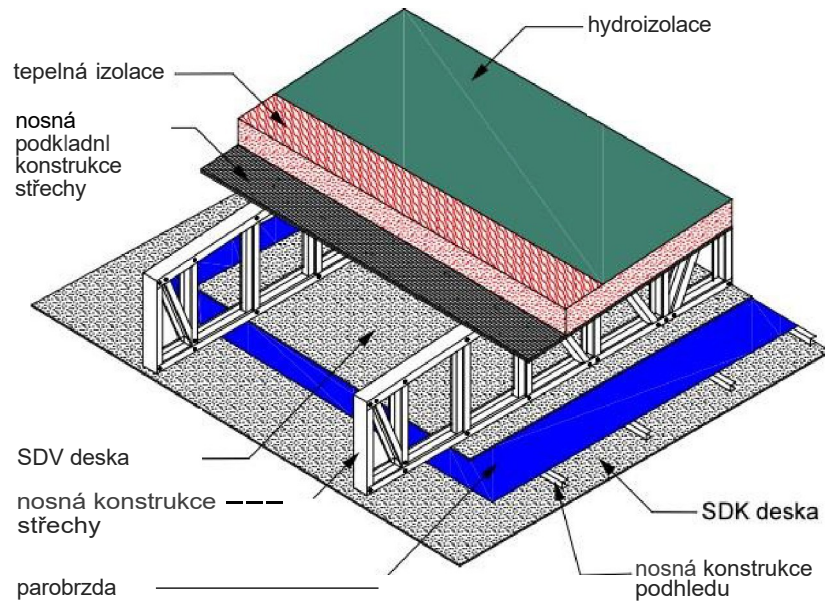
Vrstva	Funkce v konstrukční skladbě	Obvyklá tloušťka desek/prvků
KZS-kontaktní zalepovací systém (tenkovrstvá omítka, lepicí stěrka, tepelný izolant, lepicí stěrka, kotevní prvky)	- ochranná (proti povětrnostním vlivům) - tepelně izolační - protipožární (v případě použití izolantu z MW)	od 120mm výše
SDV-sádrovláknitá deska	- částečně statická - podklad pro montáž KZS - protipožární	15mm
nosná konstrukce, včetně vložené izolace ISOVER	- statická - tepelně izolační	69mm
SOV-sádrovláknitá deska	- částečně statická - podklad pro montáž parozábrany (parobrzdy) - protipožární	12,5mm
parobrzda (parozábrana)	- spojitá bariéra proti proniku vodní páry do konstrukce	do 1mm
nosný rošt instalační předstěny	- statická - prostor pro vedení instalací (vodo, topo, elektro) - podklad pro montáž Interiérové SDK desky	od 50mm
SDK--sádrokartonová deska	- pohledová funkční - protipožární (v případě použití desky RED)	12,5mm

Obvyklá skladba podlahy mezi vytápěnými prostory (odshora)

Vrstva	Funkce v konstrukční skladbě:	Obvyklá tloušťka desek/ prvků
finální vrstva podlahy - PVC, lamino, vinyl, korek, koberec...	- nášlapná (pochůzi) - částečně tepelně izolační	obvykle do 12mm
SDV desky-sádrovláknité desky	- roznášecí - podklad pro montáž finální podlahoviny - protipožární	2x 12,5mm
akustická izolace	- útlum kročejového hluku - podklad pro montáž roznášecí vrstvy - tepelně izolační	30mm
podkladní nosná deska konstrukce podlahy	- statická - protipožární (v případě použití desek OSB Fireslop nebo desek Cetris)	2x 18mm
nosná příhradová konstrukce	- statická	od 350mm
SDV-sádrovláknitá deska	- částečně statická, - podklad pro montáž parozábrany (parobrzdy) - protipožární	12,5mm
parobrzda (parozábrana)	- spojitá bariéra proti proniku vodní páry do konstrukce (v případě prostor s předpokladem přibližně stejných prostředí (mezi interiéry) a nízkým výskytem vzdušné vlhkosti, se většinou od jejího umístění v konstrukci stropu upouští – o vhodnosti umístění rozhoduje vždy stavební projektant	do 1mm
Nosný rošt podhledové konstrukce	- statická - prostor pro vedení instalací (vodo, topo, elektro) - podklad pro montáž interiérové SDK desky	od 50mm
SOK-sádrokartonová deska	- pohledová funkční - protipožární (v případě použití desky RED)	12,5mm



Skladba ploché střechy s klasickým uspořádáním vrstev (od exteriéru):

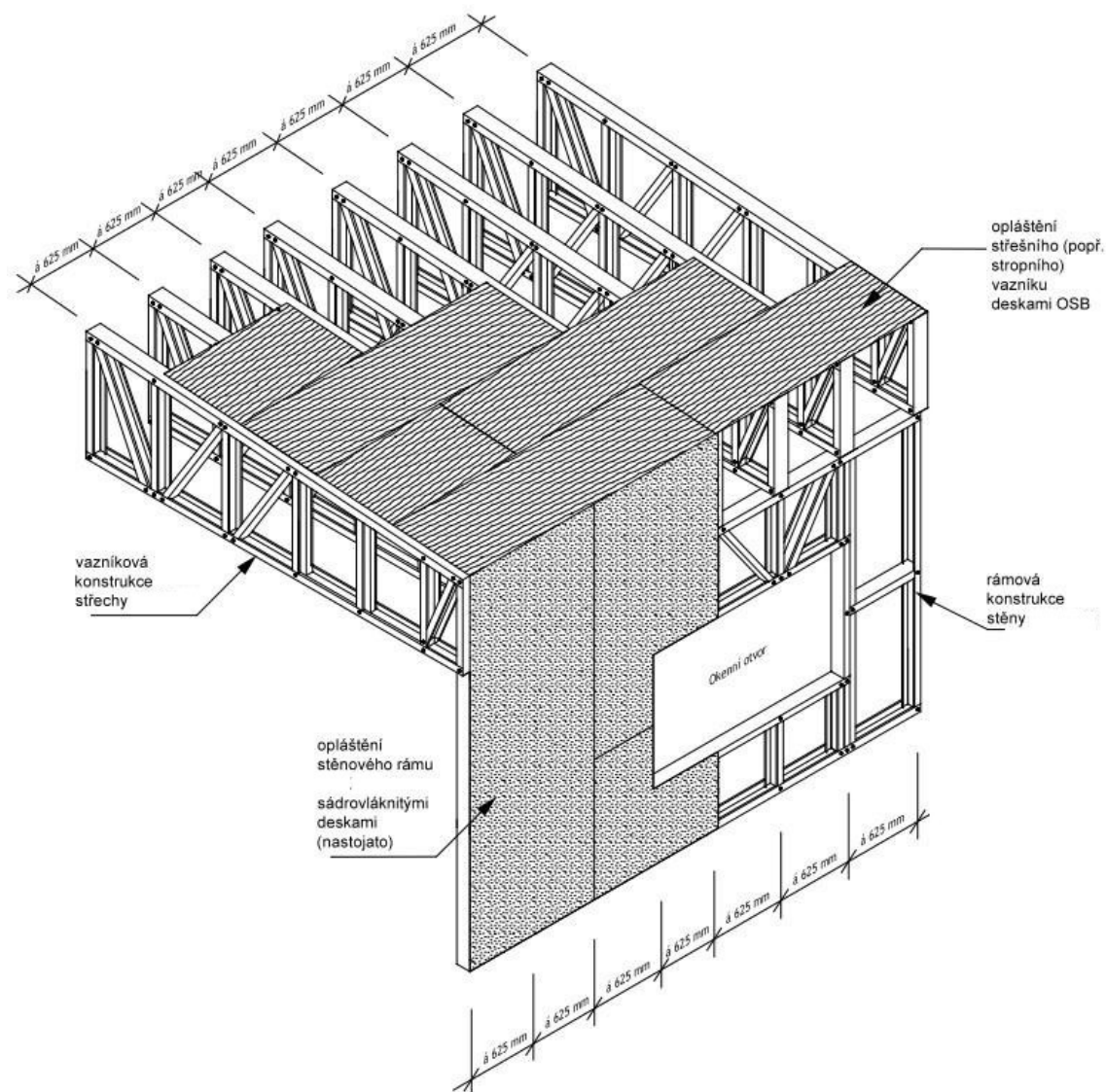


Vrstva	Funkce v konstrukční skladbě	Obvyklá tloušťka desek/ prvků:
asfaltové, popř. foliové hydroizolační pásy	- ochranná (proti povětrnostním vlivům, zejména proti působení srážkové vody)	do 4 mm
tepelná izolace	- tepelně izolační - protipožární (v případě použití izolace z MW)	od 260mm
podkladní nosná deska	- statická - protipožární (v případě použití desek z OSB Firestop nebo desek Cetris)	od 36mm (napt. 2x 18mm)
nosná příhradová konstrukce střechy	- statická - spádová	od 350mm
SDV sádrovláknitá deska	- částečně statická - podklad pro montáž parozábrany (parabrzdy) - protipožární	12,5mm
parobrzda (parozábrana)	- spojitá bariéra proti proniku vodní páry do konstrukce	do 1 mm
nosný rošt podhledové konstrukce	- statická - prostor pro vedení instalací (vodo, topo, elektro) - podklad pro montáž interiérové SDK desky	od 50mm
SDK – sádrokartonová deska	- pohledová funkční - protipožární (v případě použití desky RED)	12,5mm

Tabulka č. 1 : OBECNĚ PLATNÉ VÝROBNÍ ROZMĚRY DESKOVÝCH MATERIÁLŮ K OPLÁŠTĚNÍ KONSTRUKCÍ

Deska / výrobce:	Opláštění:	Rozměrová řada (tloušťka / délka / šířka):
Sádrokartonová deska RB (A) / Rigips	- pouze pro pláštění interiérových předstěn a podhledů	12,5 / 2000 / 1250
Sádrovláknitá deska DFRIEH2 Rigistabil (konstrukční deska) I Rigips	- pro oboustranné pláštění ramové stěny	12,5 / 1800 / 1250 12,5 / 2000 / 1250 12,5 / 2200 / 1250 12,5 / 2650 / 1250 12,5 / 2750 / 1250 15 / 2750 / 1250
Dřevostěpková (OSB) deska / EGGER	- pro horní pláštění stropních a střešních vazníků	15 / 2500 / 1250 18 / 2500 / 1250 22 / 2500 / 1250 25 / 2500 / 1250
Dřevostěpková (OSB) deska Firestop / KRONOSPAN (prodloužená požární odolnost)	- pro horní pláštění stropních a střešních vazníků	16 / 2500 / 625

4. Obecné zásady návrhu ocelové konstrukce a navazující souvislosti



Obrázek č. 8 : OPLÁŠTĚNÍ RÁMOVÝCH STĚN A VAZNÍKOVÉ KONSTRUKCE STŘECHY POŽADOVANÝMI DESKOVÝMI MATERIÁLY

Osová (modulová) vzdálenost nosných C-profilů ve stěnových rámech odpovídá rozměru 625 mm. Tato vzdálenost je dána výrobními rozměry deskových materiálů, které k opláštění stěn, stropů a střech ocelových konstrukcí používáme.

Identická vzdálenost, respektive její násobky, je potom dále také mezi osami příhradových vazníků stropních a střešních - viz obr. 8.

Ocelové kostry se pláští zejména dvěma materiály: sádrovláknitými (SDV) deskami, popř. sádrokartonovými (SDK) deskami a dřevoštěpkovými (OSB) deskami, jejich nejčastější výrobní rozměry upřesňuje tabulka č.: 1 - viz výše.

Sádrovláknité, popř. sádrokartonové desky používáme pouze k pláštění vertikálních konstrukcí, tedy stěn a příček, kdy se tato deska po svém obvodu a uprostřed své délky zakotví ke konstrukci. V případě, že se používá k opláštění horizontálních či šikmých podhledových konstrukcí, je třeba zajistit, aby na desku nepůsobilo žádné jiné zatížení a to vzhledem k její relativní křehkosti.

Dřevoštěpkové desky se používají všude tam, kde sádrovláknité (sádrokartonové desky) nelze použít, jejich doménou je tedy pláštění stropních a střešních konstrukcí, kde je možné tyto desky zakotvit na podporách (vaznicích) a přitom požadovat přenos od dalšího zatížení i mimo podpory. Obvykle se OSB desky pokládají ve 2 vrstvách na sebe (min. 2x 15 mm) a mezi sebou jsou navzájem prokoveny vruty, přičemž pokládka druhé vrstvy desek se provádí přeložením "o půl desky" - obdobně jako převazba u cihelného zdiva. Pokud konstrukce stropu odděluje dva byty, doporučuje se z titulu zamezení možného vrzání mezi jednotlivými OSB deskami jejich plnoplošná separace, např. vrstvou z Miralonu.

Montáž desek probíhá vždy na základě montážního (technologického) předpisu konkrétního výrobce. Obecně platí, že desky sádrovláknité (k opláštění stěn) se montují "navislo" tedy svou podélnou osou rovnoběžně se svislými stojinami, štěpkové desky (k opláštění střech a stropů) se pokládají svou podélnou osou kolmo k osám vazníkových konstrukcí. Z tohoto důvodu je třeba dodržovat již při návrhu nosné konstrukce osově (modulové) vzdálenosti jednotlivých konstrukcí tak, aby byl při realizaci minimalizován prořez desek a spoje mezi deskami probíhaly vždy na profilu.

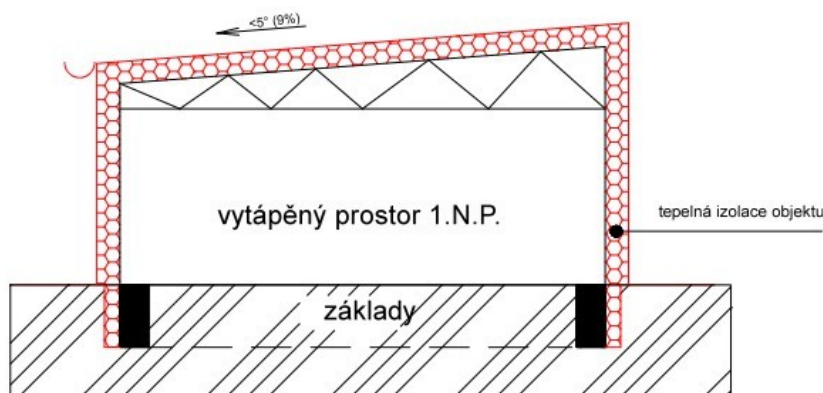
4.1. Střešní konstrukce

Primárním faktorem rozdělení střechy pro potřeby návrhu konstrukce je jejich sklon, přičemž rozlišujeme:

- ploché střechy (sklon 2% až 8,5%, tedy do 5°), optimální sklon pro návrh střech je od 4% - z titulu zamezení tvorby kaluží
- sklonité střechy (nad 5°)

Při návrhu střechy z ocelových konstrukcí, je nutno zvážit klady i zápory konkrétního typu střechy -viz obr. 9a + 9b, které jsou přehledně uvedeny níže:

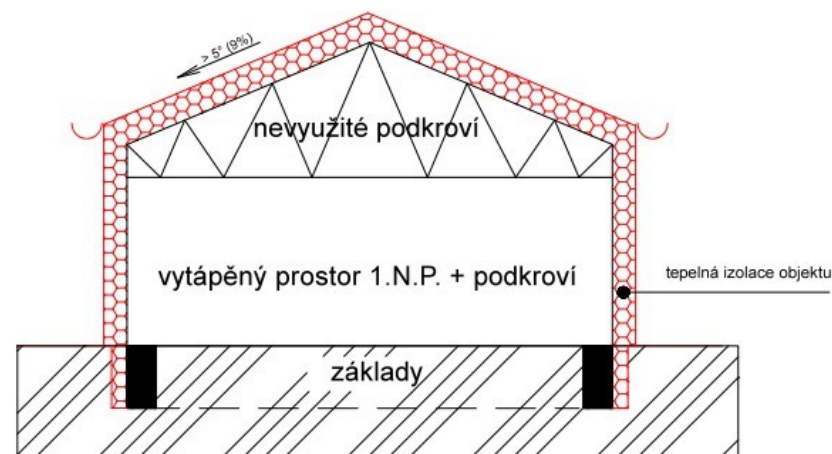
Obrázek č. 9a : SCHEMATICKÝ NÁVRH VAZNÍKOVÉ KONSTRUKCE PLOCHÉ STŘECHY



Výhody:

- nízký sklon střechy (nízký vazník) = úspora nákladů při realizaci stavby
- nízký vazník = menší kubatura vytápěného prostoru
- střešní nosník plní rovněž funkci stropu

Obrázek č. 9b : SCHEMATICKÝ NÁVRH VAZNÍKOVÉ KONSTRUKCE SKLONITÉ STŘECHY



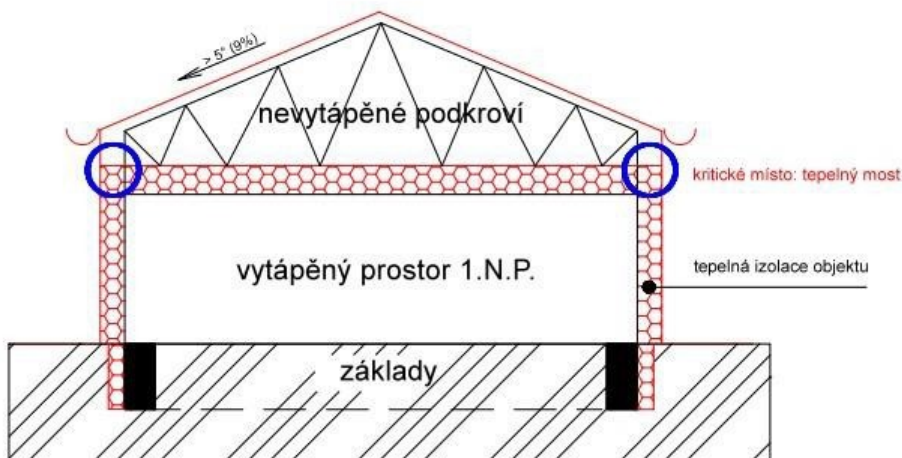
Nevýhody:

- vyšší sklon střechy (vyšší vazník) = zvýšené náklady při realizaci stavby
- vyšší kubatura vytápěného prostoru
- konstrukce vazníků střechy brání ve funkčním využití podkroví

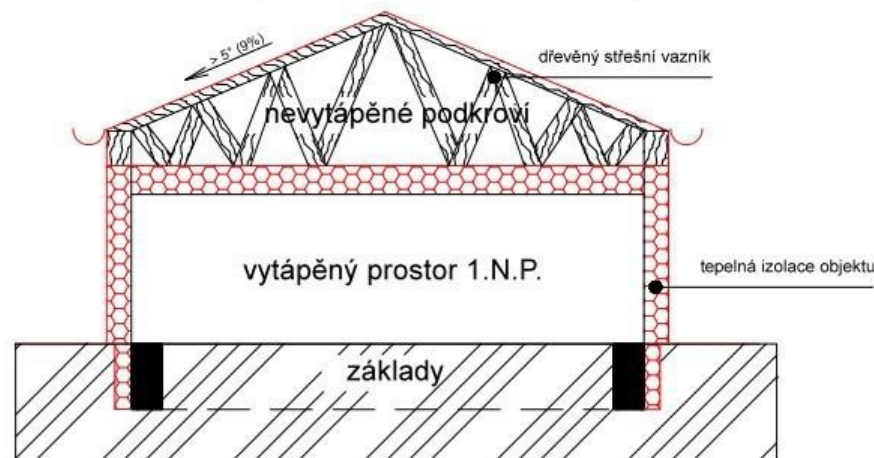
Z uvedeného vyplývá, že pro návrh střechy se jeví optimálně varianta z obr. 9a, tedy plochá střecha s nízkým vazníkem. Konstrukci s vazníkem sklonité střechy dle obr. 9b navrhujeme zřídka, a to v případě požadavku dodržení příslušných regulativ v místě stavby (požadavek sklonité střechy) nebo v případě požadavku investora na použití skládané taškové krytiny, kde jsou nutné sklony od cca 30°. Jednotlivé typy používaných střešních krytin v závislosti na sklonu střechy uvádí tabulka č.2.

Ze zobrazeného schematu z obr. 10c by snadno mohla vyplynout nesprávná myšlenka návrhu, že zateplením stěn 1.NP. a stropu pod nevytápěným podkrovím, by odpadla nutnost vytápět i tento prostor - toto řešení je však zcela chybné, protože ve vyznačeném místě (na obrázku vyznačeno jako kritické místo = rozmezí vytápěné a nevytápěné části objektu) bude docházet na tenkostěnných ocelových profilech na rozhraní stěny a střešního vazníku k enormnímu prostupu tepla z interiéru a následné kondenzaci vodní páry. Důsledkem obou zmíněných jevů budou v zimním období jednak ochlazení stěn, kumulace kondenzátu v jejich skladbě a následný vznik plísní. Na základě výše uvedeného se tomuto návrhu zásadně vyhýbáme a přistupujeme proto k návrhu dle obr. 10d.

Obrázek č. 10c : CHYBNÁ KONCEPCE VAZNÍKOVÉ KONSTRUKCE SKLONITÉ STŘECHY



Obrázek č. 10d : SPRÁVNÁ KONCEPCE DŘEVĚNÉHO VAZNÍKU KONSTRUKCE SKLONITÉ STŘECHY (VYUŽITÍ HYBRIDNÍ KONSTRUKCE)



Z uvedeného obecně vyplývá, že pokud je tenkostěnná konstrukce nedostatečně chráněna - "obalena" tepelnou izolací v nedostatečné tloušťce nebo dochází k přímému stykování izolované a ochlazované konstrukce, aniž je tento tepelný most vhodně přerušen, dostáváme se při návrhu těchto prvků k jejich konstrukčním limitům. Východiskem z uvedené situace je záměna oceli za jiný - méně vodivý materiál - dřevo či kompozit. S výhodou tak můžeme konstrukci střešního vazníku vyrobit ze dřeva a s tenkostěnnou ocelovou konstrukcí, konstrukce přízemí následně spojit pomocí vhodného tesařského kování - dostáváme se tak při návrhu k tzv. "hybridním" konstrukcím - viz obr.10d.

Tabulka č. 2 : NEJČASTĚJI POUŽÍVANÉ MATERIÁLY STŘEŠNÍCH KRYTIN A JEJICH ZÁVISLOST NA MINIMÁLNÍM SPÁDU STŘECHY:

Typ střechy:	Materiál krytiny:	Minimální sklon střechy:
- plochá střecha	- PVC, asfaltová krytina	3% (= 1,7°)
- sklonitá střecha	- plechová kytina se stojatou dvojitou drážkou (souvislý svitek od hřebene k okapu)	7° (= 12,3%)
	- trapézový plech (souvislý prvek od hřebene k okapu)	10° (= 17,7%)
	- tašková krytina (keramická a betonová) (s vodotěsným podstřeším)	30° (= 58%) /20° (= 36,5%)/

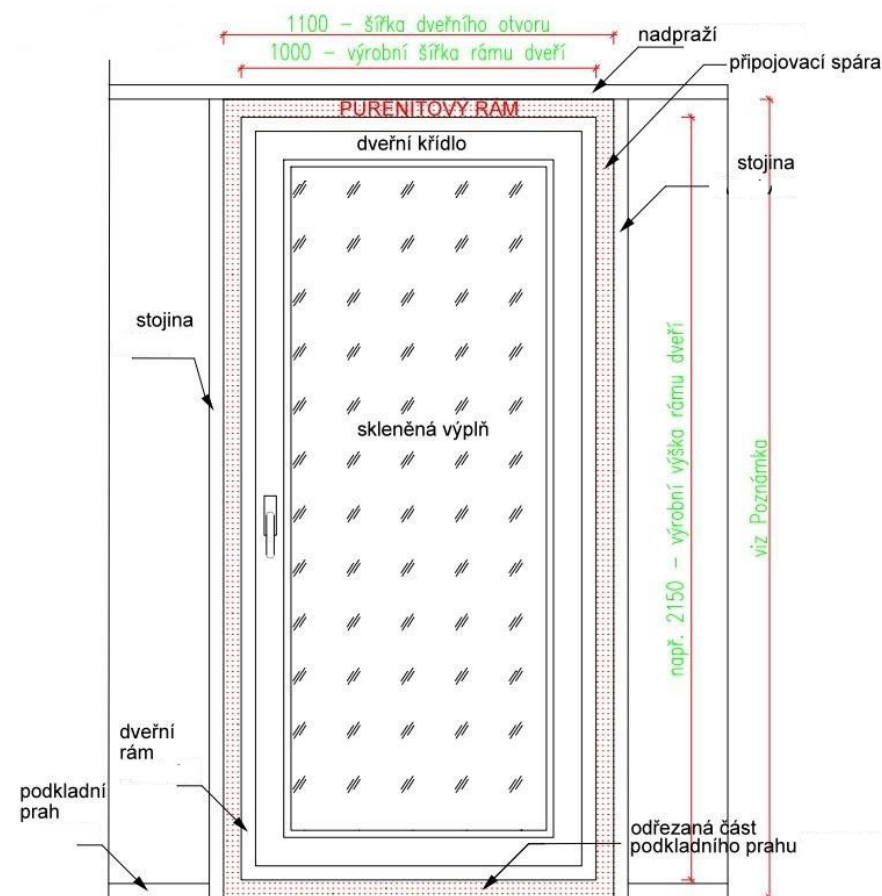
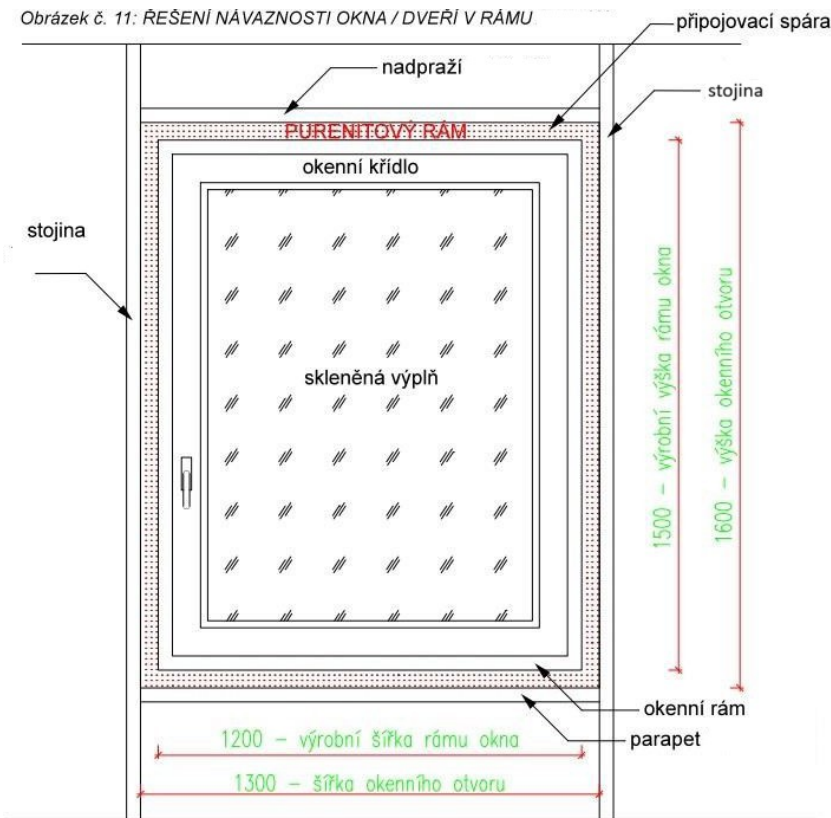
4.2. Výplně otvorů

Tato kapitola pojednává o návrhu otvorů v obvodových stěnách, jedná se tedy o otvory pro okna, dveře a okenní výkladce. Připojovací spára (mezi prvkem a otvorem stěny) tvořená tenkostěnnými profily znamená opět možnost vzniku tepelného mostu, současně je třeba zabezpečit otvor stěny před dynamickým účinkem např. při prudkém zavírání okna či dveří. Oba zmíněné negativní jevy odstraňujeme vytvořením obvodového tuhého rámu z materiálu PURENIT, který se do připojovací spáry vkládá. Tento rám po obvodu kotvený k otvoru stěny bude současně tvořit únosnou a nestlačitelnou "podložku" pro zakotvení okna, dveří či okenního výkladce.

Na základě tepelně technických posouzení a výše uvedeného, kdy do ostění otvoru vkládáme purenitovou výplň, navrhujeme proto otvory v obvodových stěnách po obvodu prvku (okna či dveří) vždy o 50 mm větší, než je jejich výrobní rozměr - viz obr. 11.

Poznámka: výškový rozměr otvoru pro dveře je nutno stanovit individuálně a to jednak z požadavku na výšku dveří a současně s ohledem na mocnost skladby podlahy. V místě dveřního prahu se podkladní prah odřezává, aby nebránil montáži purenitového rámu.

Obrázek č. 11: ŘEŠENÍ NÁVAZNOSTI OKNA / DVEŘÍ V RÁMU

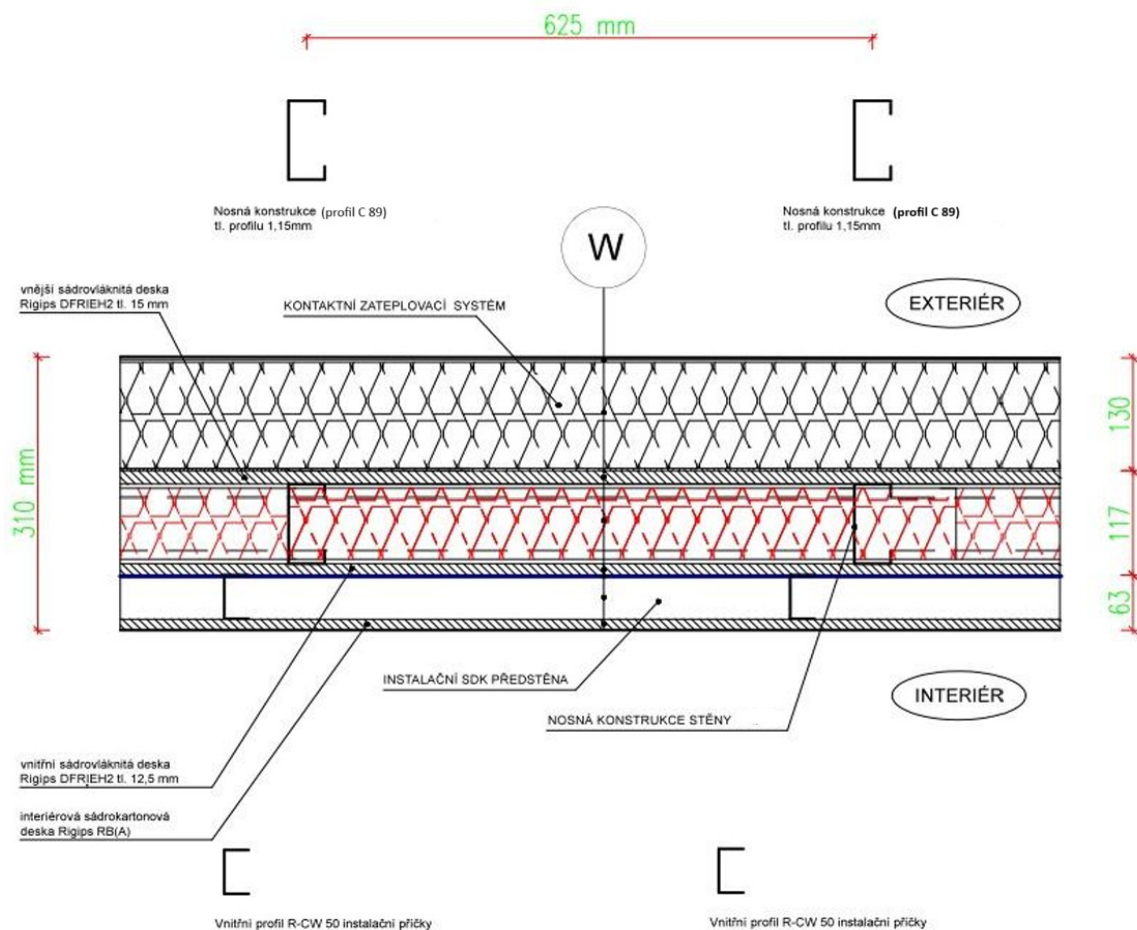


5. Přílohy - konstrukční (kritické) detaily systému

- 5.1.: Obecná skladba obvodové stěny s kontaktním zateplovacím systémem (KZS)
- 5.2.: Detail napojení obvodové stěny na základovou konstrukci, včetně skladby podlahy 1.N.P.
- 5.3.: Detail osazení výplně otvoru (okna) v obvodové stěně
- 5.4.: Detail napojení konzolové konstrukce (balkonu) na obvodovou stěnu
- 5.5.: Detail napojení konstrukce terasy na obvodovou stěnu
- 5.6.: Detail napojení obvodové stěny na sklonitou střechu (okap)
- 5.7.: Detail napojení obvodové stěny na plochou střechu (včetně atiky)
- 5.8.: Detail napojení předsazeného horního podlaží na obvodovou stěnu nižšího podlaží s podepřením ocelovým sloupem

5.1.: Obecná skladba (difuzně otevřeně) obvodové stěny s kontaktním zateplovacím systémem (KZS)

-PŮDORYS OBVODOVÉ STĚNY



W Skladba obvodové stěny (od exteriéru):

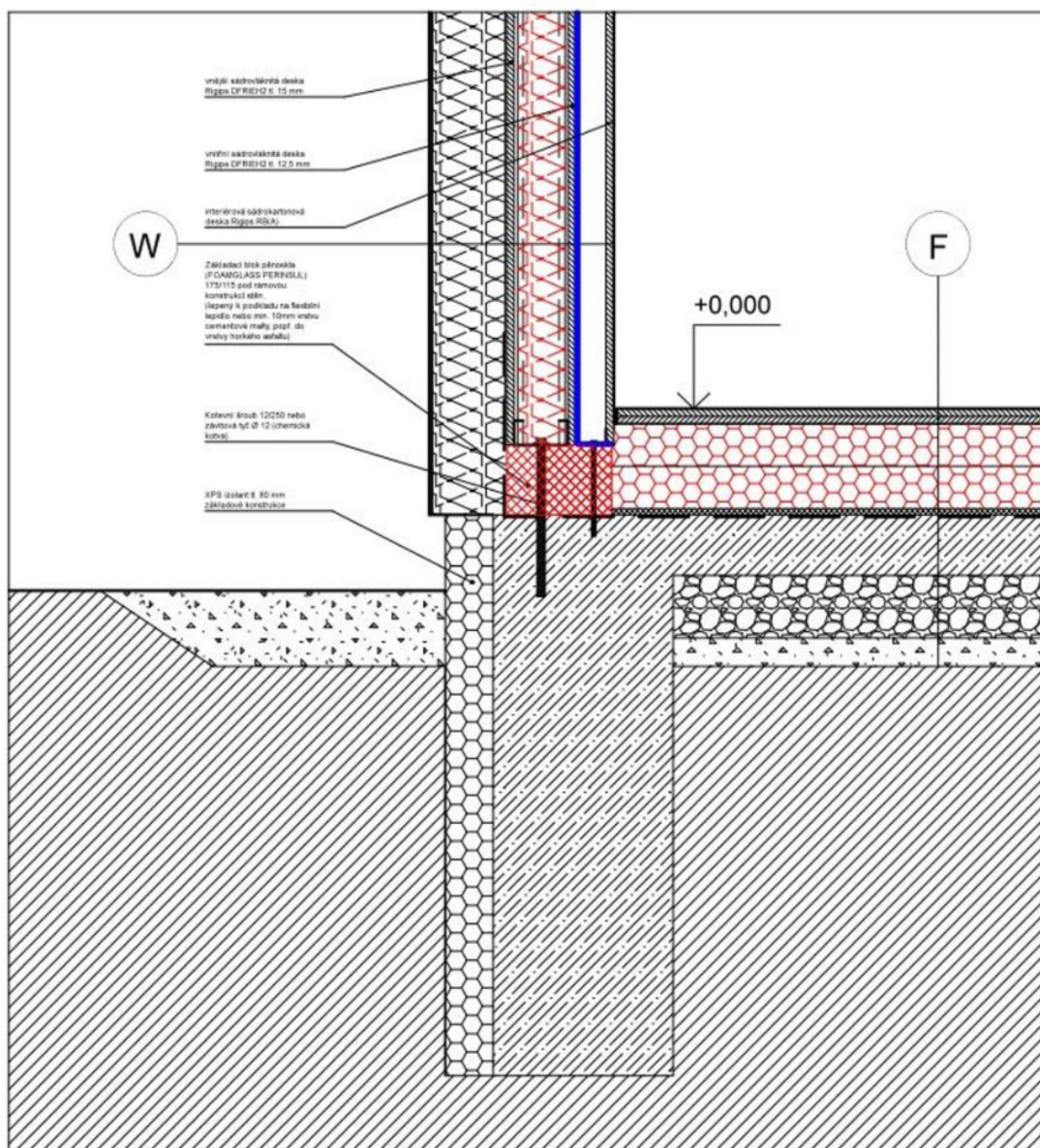
- KZS (kontaktní zateplovací systém - tenkovrstvá omítka, stěrková vrstva s armovací síťovinou, lepený tepelný izolant ORSIL TF tl. 120 mm, celková tl. 130 mm)
- sádrokartonová deska RigiStabil DFRIEH2 1x 15 mm
- **konstrukce 89 (mezi profily vložen tepelný izolant ORSILAKU tl. 80mm)**
- sádrokartonová deska RigiStabil DFRIEH2 1x 12,5 mm
- parobrzda ISOVER XtraSafe
- instalační předstěna z pozinkovaných SDK profilů R-CW (50 mm)
- sádrokartonová deska Rigips RB (A) s malbou (12,5 mm)

celkem: 310 mm

Materiálové složení:

- deska tuhé čedičové vlny ISOVER TF ($\lambda < 0,037 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = 1)
- deska z čedičové vlny ISOVER AKU nebo UNI ($\lambda < 0,037 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = 1)
- sádrovláknitá deska RIGIPS DFRIEH2 tl. 15 mm a 12,5 mm ($\lambda = 0,15 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = 13),
popř. sádrokartonová deska RIGIPS RB (A) ($\lambda = 0,21 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = 9)
- parobrzda ISOVER XtraSafe ($S_d = \text{cca } 20\text{m}$)
- tenkostěnný ocelový "C" profil 89mm/40mm/tl. 1,15mm ($\lambda = 58 \text{ W/mK}$)

5.2. : Detail napojení obvodové stěny na základovou konstrukci, včetně skladby podlahy 1.N.P.



- W Skladba obvodové stěny (od exteriéru):**
- KZS (kontaktní zateplovací systém - tenkovrstvá omítka, stěrková vrstva s armovací síťovinou, lepený tepelný izolant ORSIL TF tl. 120 mm, celková tl. 130 mm)
 - sádrokartonová deska RigiStabil DFRIE2 1x 15 mm
 - konstrukce 89mm (mezi profily vložen tepelný izolant ORSIL AKU tl. 80mm)
 - sádrokartonová deska RigiStabil DFRIE2 1x 12,5 mm
 - parobrzda ISOVER XtraSafe
 - instalační předstěna z pozinkovaných SDK profilů R-CW (50 mm)
 - sádrokartonová deska Rigips RB (A) s malbou (12,5 mm)

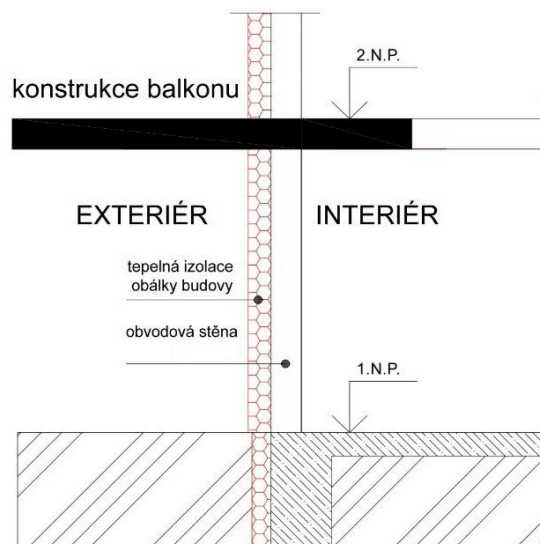
celkem: 310 mm

- F Skladba podlahy (od interiéru):**
- 2x sádrokartonová deska RigiStabil (2x 12,5 mm)
 - tepelná izolace EPS 150S (140 mm)
 - lepidlo na podlahový EPS (10 mm)
- celkem: cca 180 mm
- hydroizolační vrstva - modifikovaný asfaltovaný pás (4 mm)
 - železobetonová podlahová konstrukční deska nebo podkladní betonová mazanina
 - hutněný tepelněizolační podklad (drcené pěnokla fr. 0-63 mm)
 - hutněný podklad (např. štěrkopísek)

- deska tuhé čedičové vlny ISOVER TF ($\lambda < 0,037 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = 1)
- deska z čedičové vlny ISOVER AKU nebo UNI ($\lambda < 0,037 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = 1)
- XPS deska ($\lambda < 0,037 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = 50)
- blok pěnokla FOAMGLASS PERINSUL ($\lambda < 0,06 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = nevyčísitelné vysoký)
- tenkostěnný ocelový "C" profil 89mm/40mm/tl. 1,15mm ($\lambda = 58 \text{ W/mK}$)
- parobrzda ISOVER XtraSafe ($S_d = 20 \text{ m}$) /v podlaže asfaltová hydroizolace ($S_d = 1500 \text{ m}$)
- sádrovláknitá deska RIGIPS DFRIE2 tl. 15 mm a 12,5 mm ($\lambda = 0,15 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = 13), popř. sádrokartonová deska RIGIPS RB (A) ($\lambda = 0,21 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = 9)
- hydroizolace - modifikovaný asfaltovaný pás 4 mm (f.d.o. [m] = 30,000)
- železobetonová konstrukce ($\lambda = 1,5 \text{ W/mK}$)
- podklad z pěnokla
- podklad ze štěrkodrti
- stávající zemina

5.4.: Detail napojení konzolové konstrukce (balkonu) na obvodovou stěnu

Obrázek č. 4 : PŘEDSAZENÁ KONSTRUKCE BALKONU (svislý řez)



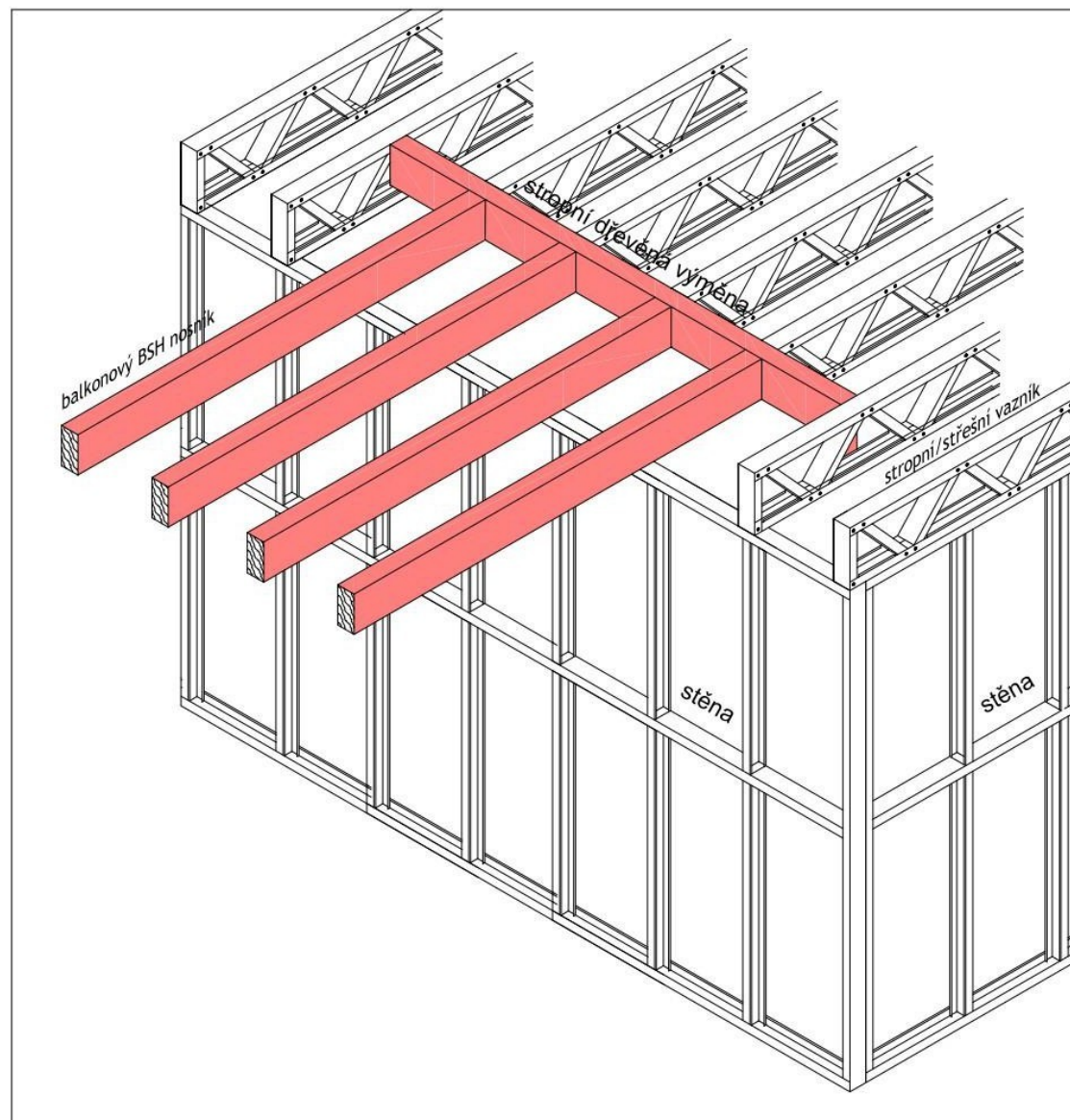
Předsazené (konzolovitě) vyložené konstrukce - balkony, římsy, atd., nenavrhujeme z nosné konstrukce, ale z titulu eliminace tepelných mostů výhodně nahrazujeme subtilnější dřevěnou nosnou konstrukcí, jak vyplývá ze schematu vpravo od textu.

Stropní konstrukce z vazníků je v místě před konzolou balkonu ukončena dřevěnou, popř. ocelovou výměnou, ze které jsou následně kolmo vyloženy dřevěné BSH trámy vytvářející vlastní nosnou (předsazenou) konstrukci balkonu. S výhodou tak kombinujeme ocelovou stropní konstrukci uvnitř budovy s předsazenou konstrukcí balkonu ze dřeva.

Obrázek na další straně zobrazuje bližší detail této konstrukční úpravy. Vždy však platí, že základní proporcionální parametry předsazených konstrukcí se určují na základě statického výpočtu. Empiricky lze však stanovit, že maximální vyložení dřevěné trémové konstrukce přes líc obvodové stěny je do 1,5m, s průřezový profilem trámu např. 100mm/200mm a s osovou vzdáleností mezi trámy do 1000 mm. Opláštění konzolovitých konstrukcí se provádí obvykle z nehořlavých deskových materiálů, např. cementovláknitých desek.

Vyjma nosníků dřevěných se k vytvoření vykonzolované konstrukce balkonu používají také kompozitové materiály, které mají obdobnou (nízkou) tepelnou vodivost jako dřevo a vyrábí se v obdobném tvarovém sortimentu jako válcovaná ocel. Kompozitové materiály jsou výrobky složené ze dvou nebo více složek s výrazně odlišnými fyzikálními a chemickými vlastnostmi, přičemž v sobě kombinují právě vyšší pevnost než ocel a současně nižší hmotnost. K jejich nevýhodám patří nízký modul pružnosti a nízká rezistence vůči ohni, proto je nutné je chránit nehořlavými deskovými materiály (např. cementovláknitými deskami).

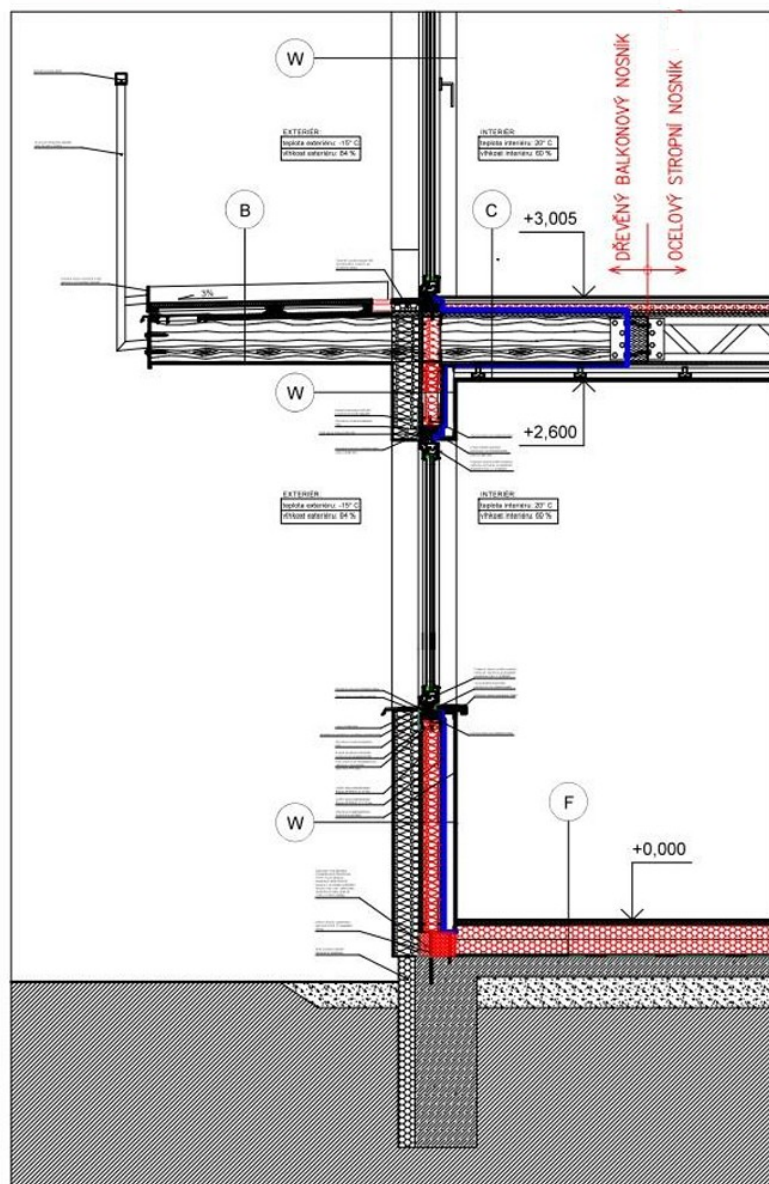
Obrázek č. 5 : AXONOMETRIE PŘEDSAZENÉ KONSTRUKCE BALKONU



DETAIL PŘEDSAZENÉ KONSTRUKCE BALKONU:

SKLADBA systému

SVISLÝ ŘEZ:



C Skladba stropu mezi byty (od horního bytu):

- nášlapná vrstva (např. PVC, laminátová nebo vinylová podlaha, tl. do 10 mm)
- sádrovláknitá podlahová deska Rigidur 2 x 12,5 mm
- dřevovláknitá (zvukově izolační) deska, např. PAVATEX tl. 30 mm
- PAROBRZDA ISOVER XtraSafe
- podkladní deska OSB 2 x 18 mm
- dřevěný stropní lepený BSH hranol (např. 80/220)
- sádrokartonová deska RigiStabil DFRIEH2 (1 x 15 mm)
- parobrzda ISOVER XtraSafe
- roštová podkonstrukce podhledu (z pozinkovaných SDK profilů R-CD (50 mm)
- sádrokartonová podhledová deska Rigips RB (A) s malbou (1 x 12,5 mm)

celkem max. cca: 520 mm

B Skladba balkonové konstrukce (odshora):

- nášlapná vrstva (keramická dlaždice volně ložené do terče, tl. 20 mm)
- plastové terče (výška cca 40 mm)
- hydroizolační vrstva PVC-P (např. Fatrafol 807)
- plnoplošné bednění z desek Cetris (min. tl. 25 mm) nebo OSB desky tl. 2 x 18 mm
- dřevěný stropní lepený BSH hranol výšky např. 220 mm (horní hrana spádována pro odvod dešťové vody)
- podhled z desek Cetris (min. tl. 12 mm)

celkem cca: 320 mm

W Skladba obvodové stěny (od exteriéru):

- KZS (kontaktní zateplovací systém - tenkovrstvá omítka, stěrková vrstva s armovací síťovinou, lepený tepelný izolant ORSIL TF tl. 120 mm, celková tl. 130 mm)
- sádrokartonová deska RigiStabil DFRIEH2 1x 15 mm
- konstrukce 89mm (mezi profily vložen tepelný izolant ORSIL AKU tl. 80mm)
- sádrokartonová deska RigiStabil DFRIEH2 1x 12,5 mm
- parobrzda ISOVER XtraSafe
- instalační předstěna z pozinkovaných SDK profilů R-CW (50 mm)
- sádrokartonová deska Rigips RB (A) s malbou (12,5 mm)

celkem: 310 mm

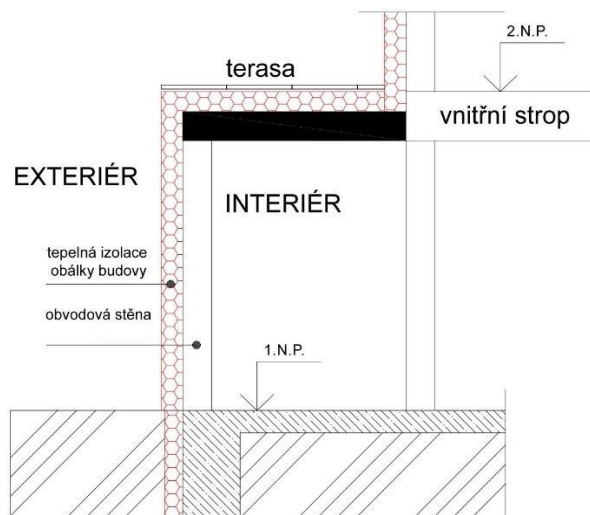
F Skladba podlahy (od interiéru):

- 2x sádrokartonová deska RigiStabil (2x 12,5 mm)
- tepelná izolace EPS 150S (140 mm)
- lepidlo na podlahový EPS (10 mm)
- hydroizolační vrstva - modifikovaný asfaltovaný pás (4 mm)
- železobetonová podlahová konstrukční deska nebo podkladní betonová mazanina
- hutněný podklad (např. štěrkopisek)

- deska tuhé čedičové vlny ISOVER TF (lambda < 0,037 W/mK; f.d.o. [m] = 1)
- deska z čedičové vlny ISOVER AKU nebo UNI (lambda < 0,037 W/mK; f.d.o. [m] = 1)
- deska TOPDEK 022 PIR (lambda < 0,025 W/mK; f.d.o. [m] = 34)
- EPS deska (lambda < 0,038 W/mK; f.d.o. [m] = 60)
- XPS deska (lambda < 0,037 W/mK; f.d.o. [m] = 50)
- blok pěnoskla FOAMGLASS PERINSUL (lambda < 0,06 W/mK; f.d.o. [m] = nevyčísitelné vysoký)
- purenitový izolant (lambda < 0,06 W/mK; f.d.o. [m] = 8)
- OSB deska Firestop PD
- tenkostěnný ocelový "C" profil AUKLAN 89 mm/40 mm/tl. 1,15 mm (lambda = 58 W/mK)
- parobrzda ISOVER XtraSafe (Sd = 20 m) /v podlaže asfaltová hydroizolace (Sd = 1500 m)/
- sádrovláknitá deska RIGIPS DFRIEH2 tl. 15 mm a 12,5 mm (lambda = 0,15 W/mK; f.d.o. [m] = 13), popř. sádrokartonová deska RIGIPS RB (A) (lambda = 0,21 W/mK; f.d.o. [m] = 9)
- železobetonová konstrukce (lambda = 1,5 W/mK)
- podklad ze štěrku
- stávající zemina

5.5.: Detail napojení konstrukce terasy na obvodovou stěnu

ZAPUŠTĚNÁ KONSTRUKCE - TERASA (svislý řez)



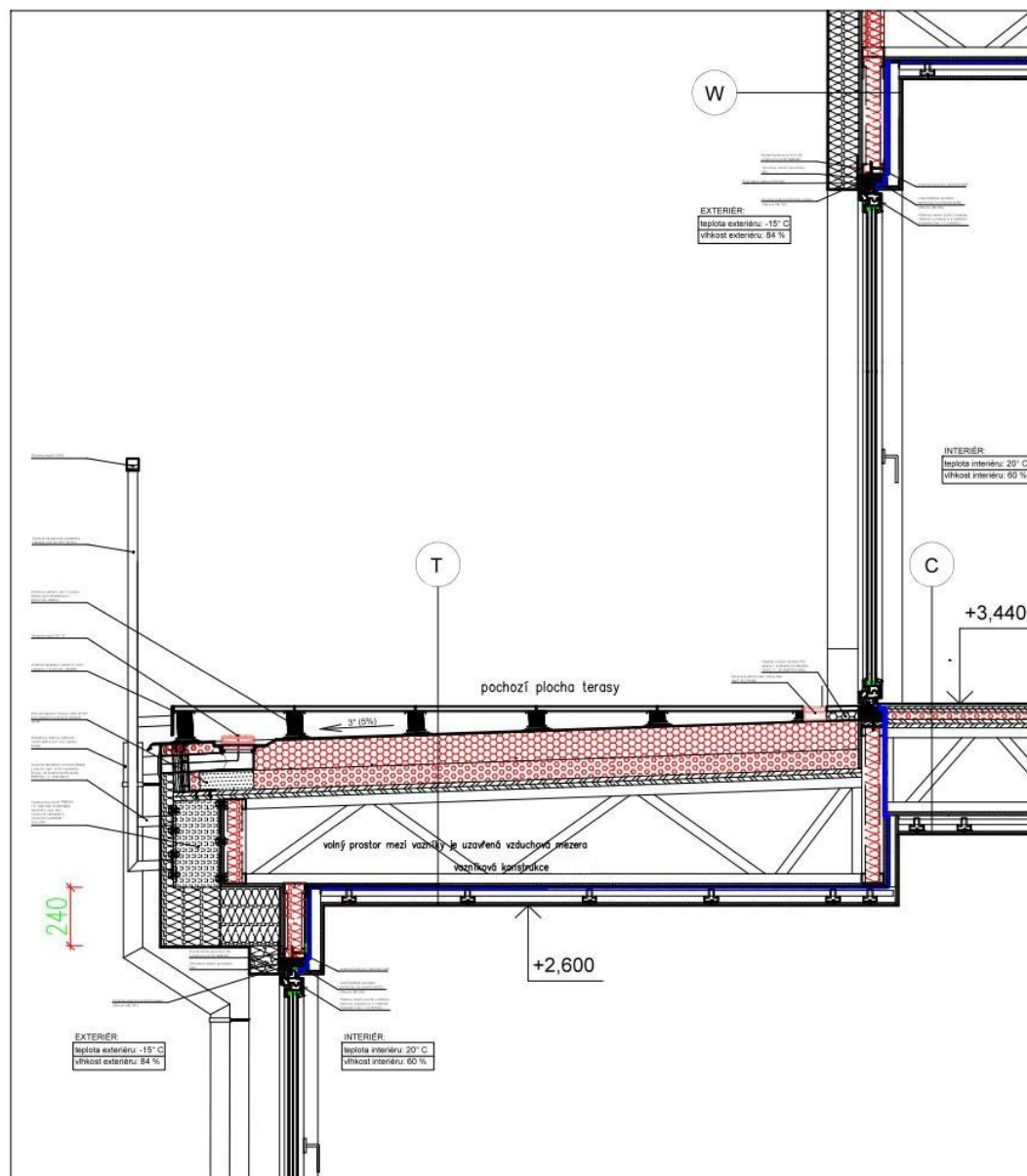
Mezi konstrukce, které je třeba rovněž ochránit před vznikem tepelných mostů a souvisejícím vznikem kondenzátu, patří ustupující konstrukce, zejména terasy, jak je zřejmé z detailu vpravo od textu. Je třeba vzít na vědomí, že terasa tvoří nejen relaxační zonu náležící k hornímu bytu, ale zejména vytváří střešní konstrukci bytu spodního, a proto je třeba k jejímu návrhu takto přistupovat. Terasa proto musí splňovat veškeré nároky kladené pro konstrukce pochozích střeš.

Nosnou konstrukcí terasy je vazník s horní pásnicí ve sklonu (alespoň 5% z titulu rychlého odvodu vody), na které jsou následně připevněny 2 vrstvy OSB desek s lepeným (případně kotveným) tepelným izolantem, přičemž toto souvrství shora uzavírá foliová hydroizolace. Na tuto hydroizolaci jsou potom volně umístěny rektifikovatelné terče s kyvnou hlavou v rastru pro osazení keramické nebo betonové dlažby jako finální pochozí vrstva celé skladby terasy.

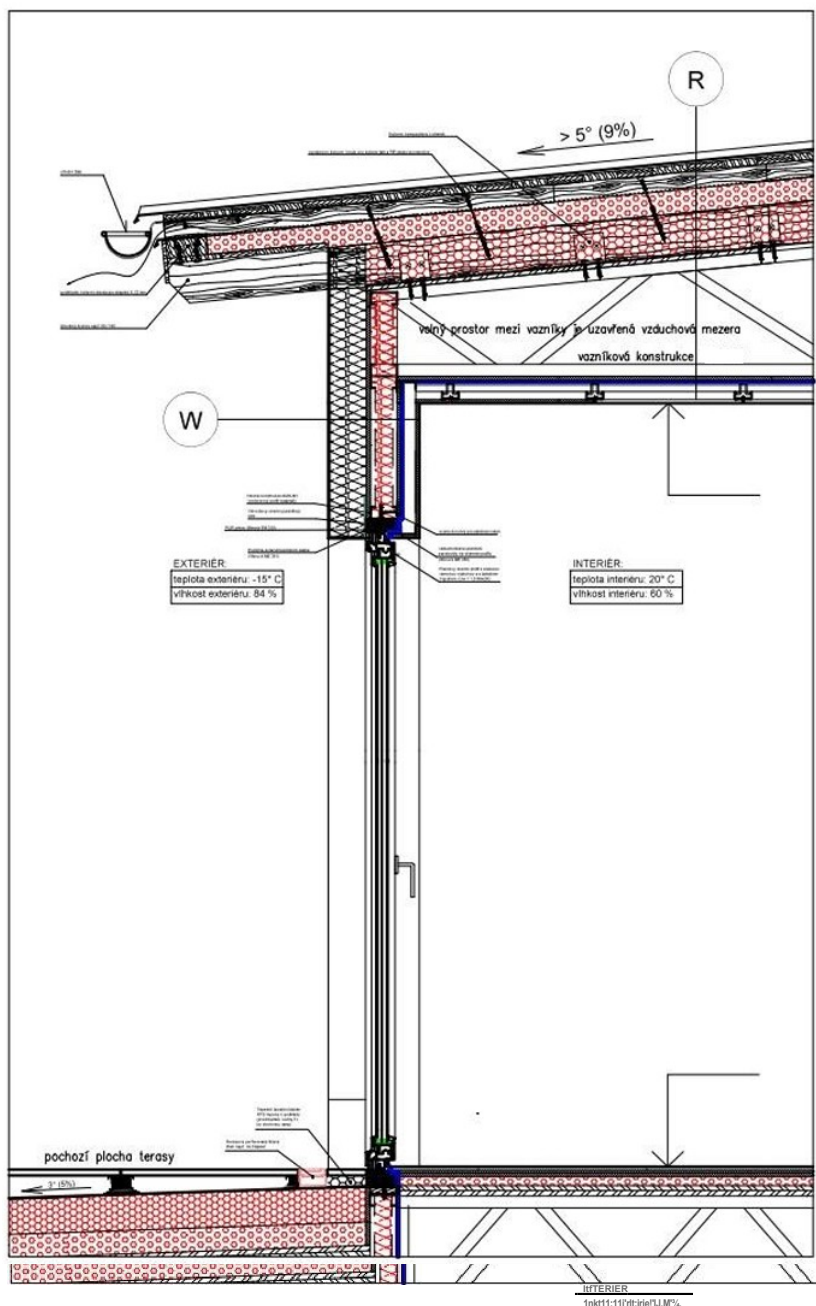
Srážková voda, která steče z pochozí plochy terasy i perforovaným žlabem u terasových dveří na foliovou hydroizolaci, odtéká následně do zapuštěné terasové vpusti s potrubním odvodněním skrze čelo terasy do svislého fasádního svodu. Z titulu nutného snížení výšky tepelné izolace pod dešťovou vpustí je v tomto místě běžná tepelná izolace nahrazena izolací aerogelovou, která má cca 2,5krát lepší hodnoty součinitele tepelné vodivosti oproti standartně užívaným izolantům. Tento typ izolantu se proto používá všude tam, kde je třeba dosáhnout vysokých hodnot tepelného odporu při nízké tloušťce.

Pro úplné vyloučení tepelných mostů, je v uvedeném detailu také užito kompozitového materiálu (Ič.200/100/10 - vychází vždy z návrhu statika), který plní primárně funkci statickou - kotvení zábradlí k objektu a současně zamezuje přenosu tepla mezi konstrukcí a ocelovým zábradlím.

DETAIL KONSTRUKCE TERASY V NÁVAZNOSTI NA TERASOVÉ DVEŘE A SPODNÍ PODLAŽÍ (svislý řez)



5.6. :Detail napojení obvodové stěny na sklonitou střechu (okap)



- R Skladba střešního pláště (od exteriéru):**
- Plechová střešní krytina tl. 0,6 mm
 - separační a dilatační vrstva (prostorová PE rohož tl. 4 mm)
 - Pinoplošné bednění z impregnovaných prken (tl. 25 mm) nebo OSB desky tl. 22 mm
 - větraná vzduchová vrstva (tl. min. 60 mm)
 - pojistná kontaktní hydroizolace (s lepenými spoji)
 - PIR deska KOOLTHERM K3 (tl. 80 mm) kotvená systémovými SDI šrouby do podkladních krokviček
 - podkladní krokvička (fošna nastojato kolmo k okapu s výškou 120 mm) s vloženou tepelnou izolací z desek EPS 150S (tl. 120 mm)
 - Podkladní deska OSB Firestop (23 mm)
 - střešní vazníková konstrukce (horní pásnice vždy s min. spádu)
 - sádrokartonová deska RigiStabil DFRIEH2 1x 12,5 mm
 - parobrzda ISOVER XtraSafe
 - nosný křížový rošt pozinkovaných profilů pro zakotvení SDK desek (60 mm)
 - Podhled - SDK deska RB(A) s malbou (12,5 mm)
- celkem max. cca: 520 mm

- W Skladba obvodové stěny (od exteriéru):**
- KZS (kontaktní zateplovací systém - tenkovrstvá omítka, stěrková vrstva s armovací síťovinou, lepený tepelný izolant ORSIL TF tl. 120 mm, celková tl. 130 mm)
 - sádrokartonová deska RigiStabil DFRIEH2 1x 15 mm
 - konstrukce 89mm (mezi profily vložen tepelný izolant ORSIL AKU tl. 80mm)
 - sádrokartonová deska RigiStabil DFRIEH2 1x 12,5mm
 - parobrzda ISOVER XtraSafe
 - instalační předstěna z pozinkovaných SDK profilů R-CW (50 mm)
 - sádrokartonová deska Rigips RB (A) s malbou (12,5 mm)
- celkem: 310 mm

deska tuhé čedičové vlny ISOVER TF ($\lambda < 0,037 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = 1)

deska z čedičové vlny ISOVER AKU nebo UNI ($\lambda < 0,037 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = 1)

deska TOPDEK 022 PIR ($\lambda < 0,025 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = 34)

EPS deska ($\lambda < 0,038 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = 60)

purenitový izolant ($\lambda < 0,08 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = 8)

OSB deska Firestop PD

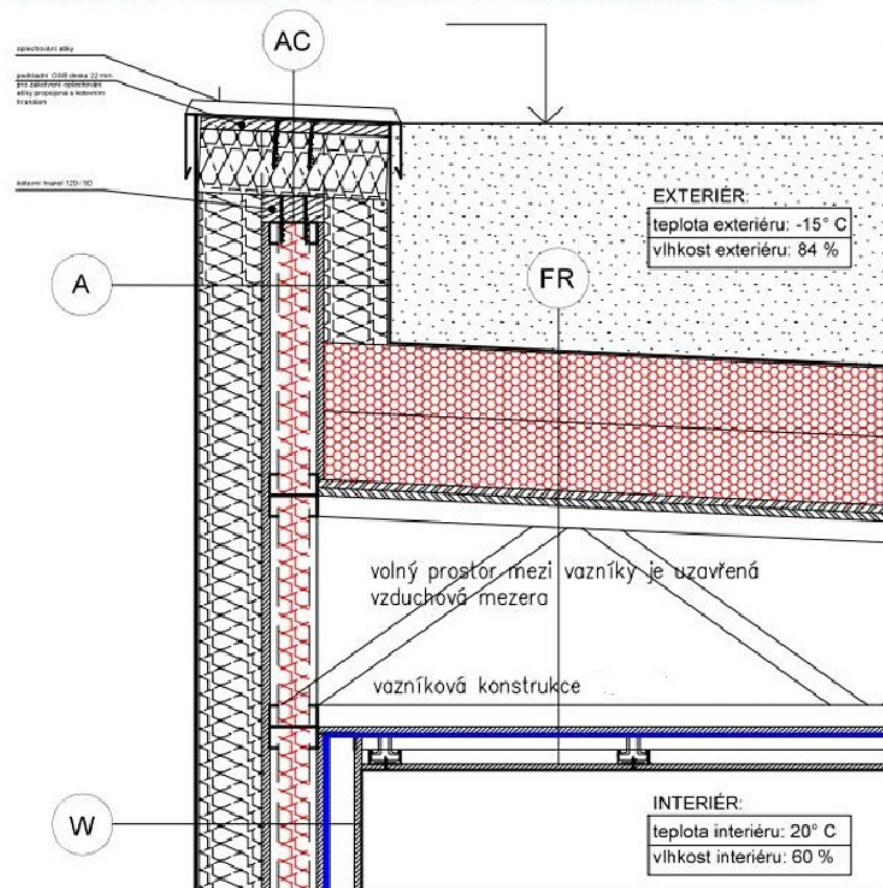
tenkostěnný ocelový "C" profil 89mm/40mm/tl. 1,15mm ($\lambda = 58 \text{ W/mK}$)

parobrzda ISOVER XtraSafe ($S_d = 20 \text{ m}$) /v podlaze asfaltová hydroizolace ($S_d = 1500 \text{ m}$)

sádrovláknitá deska RIGIPS DFRIEH2 tl. 15 mm a 12,5 mm ($\lambda = 0,15 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = 13),
popř. sádrokartonová deska RIGIPS RB (A) ($\lambda = 0,21 \text{ W/mK}$; f.d.o. [m] = 9)

5.7.: Detail napojení obvodové stěny na plochou střechu (včetně atiky)

SVISLÝ ŘEZ PLOCHOU STŘECHOU S TROJSTRANNOU ATIKOU:



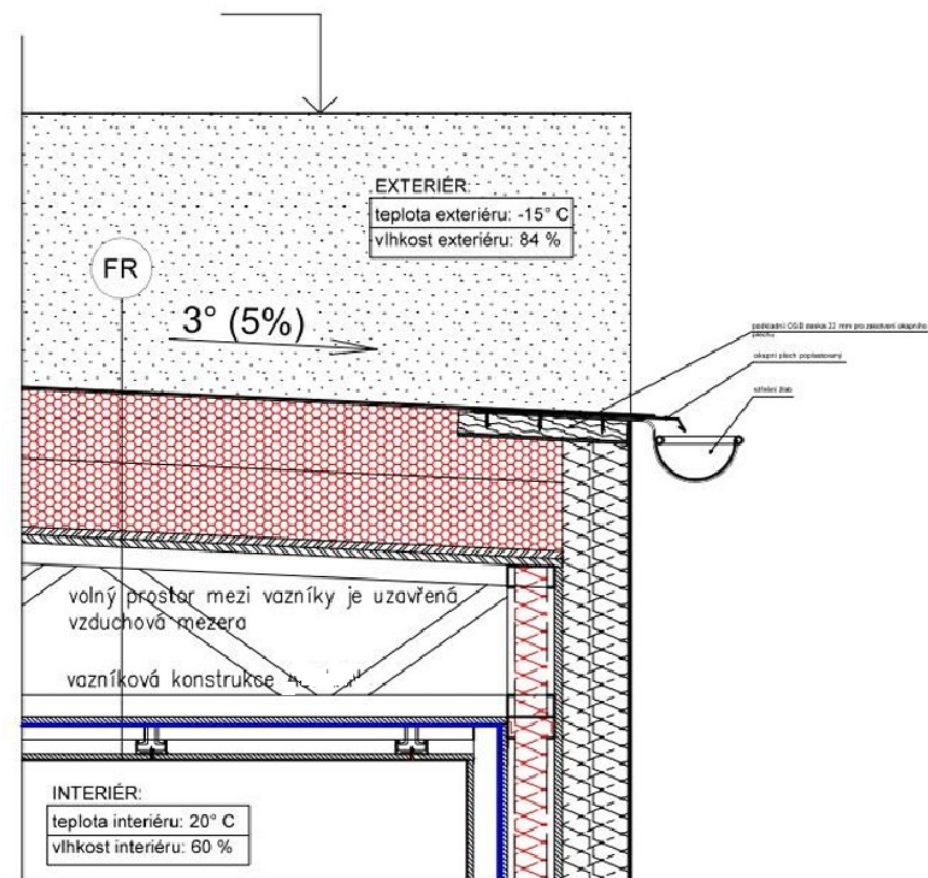
FR Skladba střešního pláště ploché střechy (od exteriéru):

- Hydroizolační folie PVC-P s podkladní vrstvou z netkané textilie, celk. tl. 1,8 mm
- tepelná izolace 2x EPS 150S 140 mm (lepeno k podkladu i mezi sebou), celková tloušťka 290 mm
- Podkladní deska 2x OSB Firestop (2x 16 mm)
- střešní vazníková konstrukce (horní pásnice vždy s min. spádu)
- sádrokartonová deska RigiStabil DFRIEH2 1x 12,5 mm
- parobrzda ISOVER XtraSafe
- nosný křížový rošt pozinkovaných profilů pro zakotvení SDK desek (60 mm)
- Pohled - SDK deska RB(A) s malbou (12,5 mm)

A Skladba atiky (z vnější strany):

- KZS (kontaktní zateplovací systém - tenkovrstvá omítka, stěrková vrstva s armovací síťovinou, lepený tepelný izolant ISOVER TF tl. 120 mm, celková tl. 130 mm)
- sádrokartonová deska RigiStabil DFRIEH2 1x 15 mm
- konstrukce 89mm (mezi profily vložen tepelný izolant ISOVER AKU tl. 80mm)
- sádrokartonová deska RigiStabil DFRIEH2 1x 15 mm
- KZS (kontaktní zateplovací systém - tenkovrstvá omítka, stěrková vrstva s armovací síťovinou, lepený tepelný izolant ORSIL TF tl. 120 mm, celková tl. 130 mm)

celkem cca: 380 mm

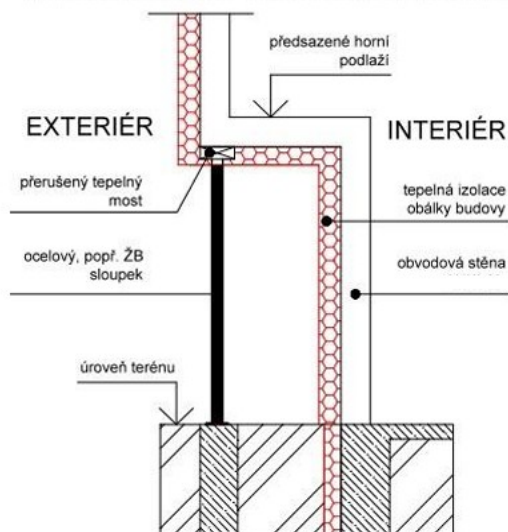


AC Skladba atikové konstrukce (vertikální skladba):

- oplechování atiky pozinkovaným či lakovaným plechem tl. 0,6 mm
- dřevěné bednění (OSB deska tl. 22 mm) pro zakotvení oplechování
- lepený tepelný izolant ISOVER TF v tl. 120 mm
- podkladní dřevěná fošna 120 mm / 40 mm
- konstrukce atiky 89mm (mezi profily vložen tepelný izolant ISOVER AKU tl. 80mm)

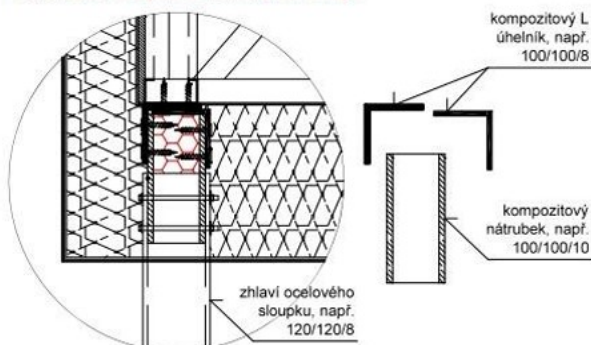
5.8.: Předsazené horní podlaží přes líc spodní stěny podepřené ocelovým sloupem

SCHEMA PŘEDSAZENÉHO HORNÍHO PODLAŽÍ (svislý řez)

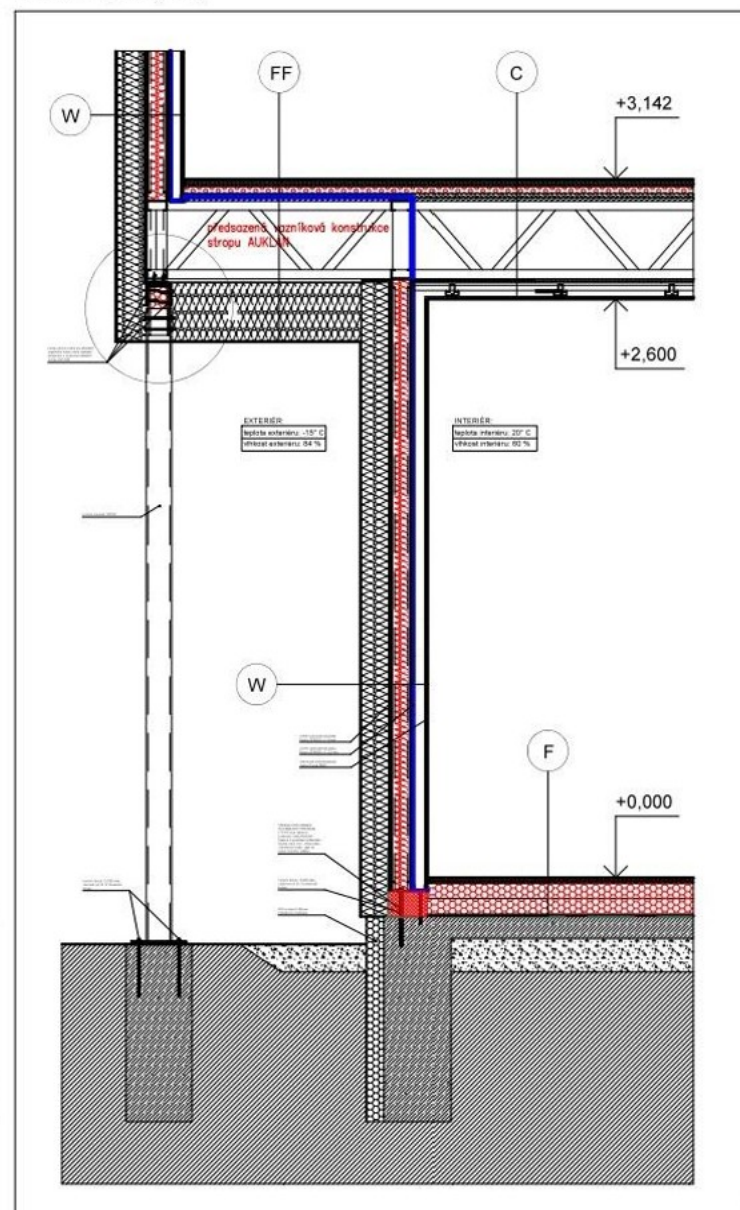


Detail vpravo zobrazuje osazení předsazené vazníkové stropní konstrukce na ocelový sloupek. Vzhledem k faktu, že ocelový sloupek je velmi dobrý vodič tepla je nutno tuto tepelnou vazbu přerušit únosným a přitom tepelně nevodivým materiálem - kompozitním prvkem a to vždy v rovině tepelné izolace. V uvedeném příkladu je kompozit vytvořen nátrubkem na jehož spodní část je nasazen a zakotven ocelový sloupek, horní konec nátrubku je potom přikotven pomocí kompozitových L úhelníků k vazníkové konstrukci viz detail níže.

Detail přerušení tepelného mostu mezi ocelovou konstrukcí sloupku a konstrukcí stropu



DETAIL OCELOVÉHO SLOUPKU PODPORUJÍCÍHO PŘEDSAZENÉ HORNÍ PODLAŽÍ (svislý řez)



C Skladba stropu mezi byty (od horního bytu):

- nášlapná vrstva (např. PVC, laminátová nebo vinylová podlaha, tl. do 10 mm)
- sádrovláknitá podlahová deska Rigidur 2 x 12,5 mm
- dřevovláknitá (zvukově izolační) deska, např. PAVATEX tl. 30 mm
- podkladní deska OSB 2 x 18 mm
- stropní vazník
- sádrokartonová deska RigiStabil DFRIEH2 (1 x 15 mm)
- roštová podkonstrukce podhledu (z pozinkovaných SDK profilů R-CD (50 mm)
- sádrokartonová podhledová deska Rigips RB (A) s malbou (1 x 12,5 mm)

FF Skladba stropu mezi byty (od horního bytu):

- nášlapná vrstva (např. PVC, laminátová nebo vinylová podlaha, tl. do 10 mm)
- sádrovláknitá podlahová deska Rigidur 2 x 12,5 mm
- dřevovláknitá (zvukově izolační) deska, např. PAVATEX tl. 30 mm
- PAROBRZDA ISOVER XtraSafe
- podkladní deska OSB 2 x 18 mm
- stropní vazník
- sádrokartonová deska RigiStabil DFRIEH2 (1 x 15 mm)
- roštová podkonstrukce podhledu (z pozinkovaných SDK profilů R-CD (50 mm)
- sádrokartonová podhledová deska Rigips RB (A) s malbou (1 x 12,5 mm)

celkem max. cca: 520 mm

W Skladba obvodové stěny (od exteriéru):

- KZS (kontaktní zateplovací systém - tenkovrstvá omítka, stěrková vrstva s armovací síťovinou, lepený tepelný izolant ORSIL TF tl. 120 mm, celková tl. 130 mm)
- sádrokartonová deska RigiStabil DFRIEH2 1 x 15 mm
- konstrukce 89mm (mezi profily vložen tepelný izolant ORSIL AKU tl. 80mm)
- sádrokartonová deska RigiStabil DFRIEH2 1 x 12,5mm
- parobrzda ISOVER XtraSafe
- instalační předstěna z pozinkovaných SDK profilů R-CW (50 mm)
- sádrokartonová deska Rigips RB (A) s malbou (12,5 mm)

celkem: 310 mm

F Skladba podlahy (od interiéru):

- 2x sádrokartonová deska RigiStabil (2x 12,5 mm)
- tepelná izolace EPS 150S (140 mm)
- lepidlo na podlahový EPS (10 mm)
- hydroizolační vrstva - modifikovaný asfaltovaný pás (4 mm)
- železobetonová podlahová konstrukční deska nebo podkladní betonová mazanina
- hutněný podklad (např. štěrkopísek)

- deska tuhé čedičové vlny ISOVER TF ($\lambda < 0,037 \text{ W/mK}$, f.d.o. [m] = 1)
- deska z čedičové vlny ISOVER AKU nebo UNI ($\lambda < 0,037 \text{ W/mK}$, f.d.o. [m] = 1)
- deska TOPDEK 022 PIR ($\lambda < 0,025 \text{ W/mK}$, f.d.o. [m] = 34)
- EPS deska ($\lambda < 0,036 \text{ W/mK}$, f.d.o. [m] = 60)
- XPS deska ($\lambda < 0,037 \text{ W/mK}$, f.d.o. [m] = 50)
- blok pěnoskla FOAMGLASS PERINSUL ($\lambda < 0,06 \text{ W/mK}$, f.d.o. [m] = nevýšletelně vysoký)
- purenitový izolant ($\lambda < 0,08 \text{ W/mK}$, f.d.o. [m] = 8)
- OSB deska Firestop PD
- tenkostěnný ocelový "C" profil 89mm/40mm/tl. 1,15mm ($\lambda < 58 \text{ W/mK}$)
- parobrzda ISOVER XtraSafe ($S_d = 20 \text{ m}$) /v podlaže asfaltová hydroizolace ($S_d = 1500 \text{ m}$)
- sádrovláknitá deska RIGIPS DFRIEH2 B. 15 mm a 12,5 mm ($\lambda < 0,15 \text{ W/mK}$, f.d.o. [m] = 13), popř. sádrokartonová deska RIGIPS RB (A) ($\lambda < 0,21 \text{ W/mK}$, f.d.o. [m] = 9)
- železobetonová konstrukce ($\lambda < 1,5 \text{ W/mK}$)
- podklad ze štěrku
- stávající zemina