

## 2. TÉMATICKÝ OKRUH BH05

**Pokyny pro výkresy č. 3 a 4 a pro studii č. 2**

**l.s. 2015/16**

### **Téma:**

Návrh konstrukce souvrství ploché střechy jednoplášťové nebo dvouplášťové, posouzení součinitele prostupu tepla U a vyřešení detailů navržené šikmé a ploché střechy.

### **Zadání:**

Nad konkrétní zvolenou stropní konstrukcí posledního podlaží a s uvážením konkrétní konstrukce schodiště u zadaného bytového objektu navrhnete a **jako výkres č. 3** zpracujete:

**(každý student obdrží při individuálním zadání konkrétní upřesnění a zpracuje pouze jednu z níže uvedených variant zadání A nebo B. Individuálně jsou zadány rovněž i další upřesnění obsahu a požadovaného řešení)**

- A. jednoplášťovou plochou střechu, včetně vyřešení možnosti přístupu na ni prostřednictvím schodiště, schodišťový prostor bude vyveden až nad úroveň stropní konstrukce posledního podlaží;  
nebo
- B. dvouplášťovou plochou střechu, včetně vyřešení možnosti přístupu na ni prostřednictvím výlezu situovaného ve stropní konstrukci posledního podlaží nad patrovou podestou schodišťového prostoru v posledním podlaží.

Navrženou skladbu souvrství zadané ploché střechy orientačně posuďte z hlediska požadavku ČSN 73 0540-2 (2011) na hodnotu maximálního součinitele prostupu tepla U a vyhotovte **studii č. 2**.

Jako **výkres č. 4** vypracujte komplexní individuálně zadané detaily navržených plochých střech (dle již zpracovaného výkresu č. 3 a studie č.2), jednoho zadaného detailu pro již dříve navrženou šikmou střechu a jednoho zadaného detailu pro navrženou plochou střechu.

### **Metodické pokyny ke zpracování zadání, rozepsané pro jednotlivé varianty A a B**

#### **Metodické pokyny k zadání výkresu č. 3 dle bodu Ad A:**

- výkres bude obsahovat půdorys ploché střechy (viz čl. 6.13.4 ČSN 01 3420) s příčným a podélným řezem konstrukcí střechy, alespoň jeden z řezů bude veden střešním vtokem, příčný řez bude veden schodištěm a objasní konstrukci opláštění schodišťového prostoru nad úrovní střechy;
- stěny a střecha schodišťového prostoru vyvedené nad úroveň střešních rovin, vstup na střechu je umožněn dveřmi osazenými ve stěně schodišťového prostoru (pozor na výškový rozdíl úrovně podlahy podesty a úrovně povrchu střechy);
- návrh konstrukčního řešení atik a eventuálních střešních nástaveb i prostupů střechou (řešení odvětrání kanalizace, ventilace bytových jader, komína apod.);
- návrh odvodnění střechy dovnitř dispozice (s uvedením sklonů všech střešních ploch a relativních výšek jejich vzájemných proniků, počet, rozmístění a průřezy střešních vtoků včetně relativních výšek jejich osazení);
- zásady a způsob zakreslování půdorysu i řezů se řídí ustanoveními ČSN 01 3420;
- řádné prokótování půdorysu délkovými i relativními výškovými kótami, opatření nezbytnými popisy;
- svislé řezy střechou budou obsahovat i řez stropní konstrukcí posledního podlaží, budou opatřeny kótami a konkrétními popisy všech vrstev skladby navrženého souvrství na odkazových čarách.

### Pomůcka a poznámky k zadání výkresu č.3 dle bodu ad A:

- **návrh odvodnění střechy dovnitř dispozice** (sklony všech střešních ploch – dle typu konstrukce a počtu vrstev krytiny min  $1^\circ (=1,75\%)$ , včetně atik ve sklonu směrem na střešní rovinu min.  $3^\circ (=5,24\%)$ , rozmístění vtoků – v návaznosti na dispozici objektu a konstrukce vyčnívající nad střešní rovinu, počet vtoků – min 2 ks, průřezy vtoků – empiricky pro max.odvodňovanou půdorysnou plochu: do  $360\text{m}^2 \phi 100\text{mm}$ , do  $560\text{m}^2 \phi 125$ , do  $840\text{m}^2 \phi 150\text{mm}$ );
- **návrh v souladu s tepelně technickými požadavky** (ČSN 730540-2:2011): plochá střecha do  $5^\circ$  sklonu:  $U_{\text{požadované}} = 0,24 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$   $U_{\text{doporučené}} = 0,16 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ,  $U_{\text{doporučené pro pasivní budovy}} = 0,15 - 0,10 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  tepelná izolace vtoku a odpadního potrubí na celou výšku posledního podlaží);
- **návrh kotvení jednotlivých hydroizolačních vrstev** (lepení, natavení, mechanické kotvení – specifikace druhu a počet kotvicích prostředků v poznámce, přitížení stabilizačními vrstvami popř. prvky, kombinace metod);
- **návrh atiky** ( s výškovým rozdílem oproti hornímu povrchu hydroizolačního souvrství v rozmezí 150 až 300 mm, řešení vyvedení tepelně izolační vrstvy po vnitřním líci atiky, případně až na její horní povrch pod oplechování);
- **návrh dilatace monolitických vrstev ve skladbě střechy:** dilatace od atiky a dalších vystupujících konstrukcí nad střešní rovinu dilatovat spárou min. šířky 20 až 30 mm, dilatace v ploše monolitické betonové vrstvy dle charakteru a umístění vrstvy v rámci souvrství – nevyztužená betonová umístěná pod TI - dilatovaná na celou její výšku v ploše max.  $6\text{x}6\text{ m}$ , nevyztužená betonová vrstva umístěná nad TI - dilatovaná v ploše max.  $2\text{x}2\text{ m}$ ;
- **event. návrh mikroventilace ve skladbě střešního souvrství:** pomocí expanzní vrstvy a jejího napojení na vnější ovzduší – prostřednictvím průběžných kanálků podél atiky napojených na exteriér otvory v atice popř. průběžnou štěrbinou probíhající pod oplechováním atiky, ventilačními komínky v ploše střechy apod.( je potřeba navrhnout a ve výkresech okótovat a popsat);
- **návrh nástavby schodišťového prostoru nad úroveň střešní roviny:** odvodnění střechy schodišťového prostoru na střešní rovinu odpadním potrubím, pozor na vyrovnání výškového rozdílu mezi hlavní podestou schodiště a úrovní prahu dveří pro přístup na střechu, práh by měl být min.80 mm nad střešní rovinou).

### Metodické pokyny k zadání studie č. 3 dle bodu Ad A:

- vykreslení všech vrstev navržené skladby střešního pláště včetně stropní konstrukce posledního podlaží s grafickým vyznačením použitých materiálů, kóty tloušťek každé z vrstev, podrobný popis skladby celého souvrství na odkazové čáře;
- orientační posouzení součinitele prostupu tepla U vzhledem ke splnění požadavku ČSN 73 0540-2 (2011).

### Metodické pokyny k zadání výkresu č. 3 dle bodu Ad B:

- výkres bude obsahovat půdorys konstrukce horního střešního pláště dvouplášťové střechy (viz čl. 6.13.6 ČSN 01 3420) s příčným a podélným řezem celou konstrukcí střechy, alespoň jeden z řezů bude veden střešním vtokem, alespoň jeden řez bude veden výlezem na střechu;
- návrh odvodnění střechy dovnitř nebo vně dispozice (dle individuálního zadání) s uvedením sklonů všech střešních ploch a relativních výšek jejich vzájemných proniků, počet, rozmístění a průřezy střešních vtoků včetně relativních výšek jejich osazení);

- návrh konstrukčního řešení atik popř. úprav okapů a eventuálních proniků střešních nástaveb střechou (řešení výlezu na střechu, větrání kanalizace, ventilace bytových jader, komína apod.);
- zásady a způsob zakreslování půdorysu konstrukcí horního pláště střechy i řezů se řídí ustanoveními čl. 6.13.6 ČSN 01 3420;
- řádné prokótování půdorysu délkovými i relativními výškovými kótami, opatření nezbytnými popisy všech prvků konstrukce;
- svislé řezy střechou budou obsahovat horní střešní plášť, větraný prostor mezi oběma pláštěmi včetně jeho napojení na exteriér, dolní střešní plášť i řez stropní konstrukcí posledního podlaží, budou opatřeny kótami a konkrétními popisy všech vrstev skladby navrženého souvrství obou střešních pláštů na odkazových čarách;
- ze svislých řezů bude patrný navržený způsob odvětrání prostoru mezi oběma střešními pláštěmi.

Pomůcka a poznámky k zadání výkresu č.3 dle bodu ad B:

- **návrh odvodnění střechy i pojistné hydroizolační vrstvy střechy dovnitř nebo vně dispozice** (sklony střešních ploch dle navržené krytiny, min. však  $1^\circ (=1,75\%)$ , sklony atik min.  $3^\circ (=5,24\%)$  směrem na střešní rovinu, sklony žlabů min  $1^\circ (=1,75\%)$ , rozmístění střešních vtoků dle dispozice půdorysu objektu, počet vtoků: min. 2 vtoky u odvodnění dovnitř dispozice, při odvodnění k okapům do podokapních žlabů – střešní odpadní potrubí po max. vzdálenosti 30 m, průřezy vnitřních střešních vtoků empiricky podle max. odvodňované půdorysné plochy: do  $360\text{m}^2 \phi 100\text{mm}$ , do  $560\text{m}^2 \phi 125$ , do  $840\text{m}^2 \phi 150\text{mm}$ , tepelná izolace vnitřního odpadního potrubí min. na celou výšku větraného prostoru mezi horním a dolním střešním pláštěm, průřezy podokapních žlabů a odpadních potrubí – na  $1\text{m}^2$  odvodňované plochy orientačně uvažujeme  $1\text{cm}^2$  plochy žlabu nebo odpadního potrubí;
- **návrh potřebné tloušťky zateplení dolního střešního pláště** (tzn. stropní konstrukce pod větraným mezistřešním prostorem) - ČSN 730540-2:2011 - strop pod nevytápěnou půdou se střechou bez TI :  $U_{\text{požadované}} = 0,30 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$   $U_{\text{doporučené}} = 0,20 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ ,  $U_{\text{doporučené pro pasivní budovy}} = 0,15 - 0,10 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ , uvažovat doporučení snížit navíc tyto návrhové hodnoty  $U$  o 10% z důvodu vlivu proudění vzduchu;
- **event. pojistná hydroizolační vrstva a její odvodnění** (nutné zajistit odvodnění této vrstvy a to ve sklonu min.  $1^\circ$  a její napojení do střešního vtoku či podokapního žlabu);
- **návrh nosné konstrukce horního střešního pláště** dle individuálního zadání materiálové varianty, vyřešit v souladu s orientací nosného systému objektu, navrženou stropní konstrukcí a tloušťkou zateplení (soustava dřevěných nebo ocelových krokví a vazniček, velkorozponové dřevěné nebo ocelové vazníky apod., jako podklad pro další vrstvy horního střešního pláště (pokud není individuálně zadáno jinak) mají přednost lehké materiály - dřevěné bednění, desky OSB, desky cementotřískové, desky vláknocementové apod.), důležité je vyřešení vhodného způsobu podepření nosné konstrukce horního střešního pláště a zajištění přenesení zatížení do svislých nosných konstrukcí objektu;
- **návrh odvětrání mezistřešního prostoru:** orientační zásady jsou uvedeny v příloze D ČSN 73 1901 Navrhování střech, velikost průřezové plochy příváděcích a odváděcích otvorů stanovit podle plochy střechy (navrhnout polohové i výškové umístění příváděcích a odváděcích větracích otvorů);
- **event. návrh doplňkové tepelně izolační vrstvy i do skladby vrstev horního střešního pláště:** - u lehkých konstrukcí horního střešního pláště s malou tepelnou setrvačností (pro konstrukci HSP  $U_{\text{doporučené}} = 3 \text{ až } 5 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ ).

Metodické pokyny k zadání studie č. 3 dle bodu Ad B:

- vykreslení všech vrstev navržené skladby kompletní skladby střešní konstrukce (horního střešního pláště, dolního střešního pláště i větrané vzduchové vrstvy mezi

nimi) včetně stropní konstrukce posledního podlaží s grafickým vyznačením použitých materiálů, kóty tlouštěk každé z vrstev, podrobný popis vrstev celého souvrství na odkazové čáře;

- orientační posouzení součinitele prostupu tepla U vzhledem ke splnění požadavku ČSN 73 0540-2:2011.

#### **Metodické pokyny k zadání výkresu č. 4 (platí bez rozdílu pro obě varianty zadání A i B)**

- Důraz je třeba klást na komplexnost a podrobnou propracovanost detailů včetně klempířských výrobků, spojovacích prostředků, kotvení, na konkrétní a přesný popis navržených prvků a materiálů, jejich rozměry (uváděny zásadně v základních rozměrech!), konkrétně předepsaných povrchových úpravách apod.;
- dále je třeba dbát na respektování výšek zdících prvků vzhledem k použitému systému, typu a materiálu, a to při návrhu půdní nadezdívky popř. atiky apod., zdící prvky nebudou při zdění výškově upravovány!;
- vše v zobrazení detailu je nutné důkladně prokótovat (v základních rozměrech) a na odkazových čarách vyčerpávajícím způsobem popsat, zakreslení detailu musí dávat zcela konkrétní a jednoznačnou informaci o předepsaném způsobu jeho provedení;
- při kreslení detailu se používá jedna tloušťka čáry – čára tlustá, bez rozdílu která část detailu je zobrazena v řezu a která je zobrazena v pohledu, konstrukce zobrazené v řezu jsou v ploše graficky vyznačeny (šrafováním), význam použitých šraf je uveden v legendě nad popisovým polem, kóty a odkazové čáry se kreslí tenkou čarou (poměr tlusté a tenké čáry je 2:1 viz ČSN 01 3420).

#### **Výsledný elaborát: VÝKRESY Č. 3 a 4, STUDIE Č. 2**

Oba výkresy budou rýsovány ručně tužkou popř. vypracovány pomocí PC na papíru vhodného formátu .

Doporučené měřítko pro výkres č. 3 je 1:50 (výjimečně může být i 1:100).

Doporučené měřítko pro výkres č. 4 je 1:10.

Výkresy budou opatřeny popisovým polem dle vzoru.

Studie bude kreslena ve vhodném měřítku tužkou od ruky na kancelářský papír formátu A4.

Formální úprava studie bude provedena dle vzoru.

#### **Způsob a termín odevzdání:**

Rozpracovanou práci je doporučeno předložit ke korekci v rámci nepovinné konzultace 1. 4. 2016

Hotové výkresy č. 3 a 4 i studie č.2 budou předloženy společně s ostatními grafickými pracemi pro udělení zápočtu z předmětu.

doc. Ing. Ladislav Štěpánek, CSc.