

MODERNIZACE LABORATOŘÍ FYZIKY ve 4.NP

PŘF UP v OLOMOUCI

PROTIPOŽÁRNÍ ZABEZPEČENÍ STAVBY

1. Základní údaje

Investor : Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, ulice
17.listopadu 1192/12, Olomouc
IČ 61989592

Místo stavby : 17.listopadu 1192/12, Olomouc

Účel : Společná DUR+DSP

Projekt : PROMOS s.r.o., Nerudova 740/32, Šumperk
IČ 42766311

Zpracovatel PBŘ: ALFAPROJEKT Olomouc, a.s., Tylova 4, Olomouc
IČO 25849280

2. Charakteristika stavby a změny

Jedná se rekonstrukci fyzikálních laboratoří, které svým vybavením a funkcí nevyhovují. Dotčený prostor bude obsahovat 4 laboratoře, technickou místnost, kde se budou umísťeny technické plyny v počtu 6 ks ve složení : CO₂, Krypton, Vodík v Helium (5-10%), Kyslík v dusíku (5-10%), Vodík a metan (CH₄), dále strojovna VZT a personální propusti.

Objekt je šestipodlažní se suterénem. V suterénu se nachází hromadná garáž pro 94 osobních automobilů, technické zázemí a odpadové hospodářství, neutralizační stanice,

předávací stanice, rozvodna, funkční plochy a sklady hořlavých kapalin, chemikálií a jiných materiálů jednotlivých kateder.

V přízemí jsou společné prostory fakulty, studijní oddělení, katedra geologie a společné výukové prostory areálu Envelopa. Ve 2.NP se ve střední části nacházejí společné výukové prostory areálu Envelopa, katedra geoinformatiky a geografie, prostory katedry anorganické a analytické chemie, velká posluchárna P200, společné seminárky.

Ve 3.NP ve střední části jsou společné výukové prostory areálu Envelopa, katedra anorganické a fyzikální chemie, velká posluchárna P200 ze 2.NP, společné seminárky. Ve 4.NP jsou umístěny společné laboratoře, katedra experimentální fyziky, katedra teoretické fyziky a katedra optiky.

V 5.NP jsou společné výukové prostory sekcí, katedra algebry a geometrie, katedra matematické informatiky a katedra analýzy a aplikace matematiky. V 6.NP jsou společné prostory fakulty, děkanát, velká zasedačka, správa budov, kabinet cizích jazyků a informační středisko. Na střeše jsou umístěny strojovny VZT, náhradní zdroj, zdroje chladu a klimatizace. Jeden z evakuačních výtahů je vyveden až na střešku.

V jednotlivých katedrách jsou posluchárny, odborné učebny, kanceláře, kabinety a laboratoře. Objekt je vertikálně propojen otevřeným schodištěm v atriu a třemi komunikačními jádry, která obsahují schodiště, výtahy a instalační prostory. Čtyři výtahy jsou evakuační, čtyři výtahy při atriu jsou osobní.

Konstrukčně : Stavební konstrukce jsou nehořlavé. Nosnou konstrukci tvoří železobetonový skelet s křížem armovanými železobetonovými stropy tl. 260 mm s krytím výztuže 20 mm. Obvodový plášť v NP je v 1.NP a 6.NP prosklený, za sklem nosné stěny, ve 2.-5.NP sendvičový, betonový a tepelnou izolací z minerální vlny, uzavřený zvenčí. Stěny a příčky uvnitř objektu jsou vyzděné z tvárnic a montované ze sádkokartonu.

Stávající PÚ jsou odděleny požárně dělícími konstrukcemi včetně požárních pásů vodorovných i svislých.

Konstrukční systém nehořlavý, $h = 19,8 \text{ m}$

3. Požární riziko

Požární bezpečnost objektu bude posuzována dle ČSN 730802 – Nevýrobní objekty s přihlédnutím k dalším normám – ČSN 078304 – Tlakové nádoby, ČSN 0108003 – Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích a dalších navazujících norem, vyhlášek a zákonů.

Tento projekt byl zpracován na základě Požárně bezpečnostního řešení vypracované ing. A. Kuncem v roce 2005 a dalších dodatků.

Dotčené prostory tvořily 1 samostatný PÚ – N4.05., který byl zařazen do IV.SPB, s $p_v = 59,26 \text{ kg/m}^2$, $a = 1,09$. Podle nového projektu se dotčený prostor skládá ze 4 laboratoří fyziky, technické místnosti, personálních propustí a strojovny VZT. Laboratoř 4.006a s technickou místností bude tvořit samostatný PÚ N4.05a., neboť v technické místnosti se nacházejí technické plyny v tlakových nádobách v počtu 6 ks, z nichž 2 jsou hořlavé – metan CH_4 a vodík H_2 . Ostatní prostory tvoří společný PÚ – N4.05b. – jedná se o laboratoře optické fyziky, jejichž základem je přístrojové vybavení. Součástí tohoto PÚ je i strojovna VZT, která bude sloužit k odvětrávání daného PÚ (N4.05b.).

- **N4.05a.** – Laboratoř 4.006a a technická místnost 4.006b

Výpočet požárního zatížení :

$$\begin{aligned}
 S &= 87,94 \text{ m}^2 \\
 p &= 69,78 \text{ kg/m}^2 \\
 a &= 1,244 \\
 S_o &= 25,752 \text{ m}^2 \\
 S_o \cdot h_o^{1/2} &= 38,37 \text{ m}^{5/2} \\
 b &= 0,565 \\
 c &= 1 \dots\dots\dots p_v = 49,04 \text{ kg/m}^2 \dots\dots\dots \textbf{IV.SPB}
 \end{aligned}$$

- **N4.05b.** – Laboratoře s personálními propusti a strojovnou VZT

Výpočet požárního zatížení :

$$\begin{aligned}
 S &= 251,72 \text{ m}^2 \\
 p &= 33,2 \text{ kg/m}^2 \\
 a &= 1,005 \\
 b &= 1,7 \dots \text{Nepřímé odvětrání} \\
 c &= 1 \dots\dots\dots p_v = 56,72 \text{ kg/m}^2 \dots\dots\dots \textbf{IV.SPB}
 \end{aligned}$$

Stávající požárně dělicí konstrukce včetně požárních kouřotěsných dveří se samozavíračem vyhovují zařazení do IV.SPB – SPB se nezvyšuje. Bude nově provedena požárně dělicí příčka mezi PÚ N4.05a a N4.05b s požární odolností EI 45DP1 : jedná se o SDK příčku – s jednoduchými ocelovými profily dvojité opláštěná SDK deskami tl. 2x12,5 mm – EI60DP1 .

Jiné požárně dělicí konstrukce se zde nenacházejí. Nově bude osazen nový nehořlavý podhled z důvodu provozu laboratoře, u něhož není požadavek na požární odolnost. Bude porézní pro kouř, proto čidla EPS se mohou nacházet až pod stropem – nevznikl požadavek na tzv. dvojí jištění – pod a nad podhledem.

Stavební konstrukce vyhoví.

4. Únikové cesty

- **N4.05a**

Únik je zabezpečen po NÚC vnitřkem PÚ do chodby se schodiště – požární úsek N1.01/N6 s $a = 0,9$, která je odvětrávána požárně SOZ v součinnosti s EPS, a ústí do CHÚC typu C s požární předsíní – označení C2 (existence více CHÚC typu C) v délce 36,6 m. S uplatněním 9.10.2. ČSN 730802 je mezní délka pro $a=0,9$ (N1.01/N6) 30 m s možností prodloužení s funkcí požárně

bezpečnostních zařízení hodnotou $1/c \dots c_4 = 0,7 \dots 1/c_4 = 1,429 \dots$ Celková mezní délka NÚC je 42,86 m.

- **N4.05b**

Únik je zabezpečen po NÚC vnitřkem PÚ do personální propusti, pak do chodby se schodištěm – N1.01./N6 a do CHÚC typu C s označením C2 v délce max. 35 m. Každá laboratoř má svůj východ do personální propusti a do chodby se schodištěm. S uplatněním čl. 9.10.2. ČSN 730802 začíná únik u dveří oddělující personální propust a laboratoře (dveře mohou být otočeny v protisměru úniku dle čl. 9.13.2 ČSN 730802).

Stávající požární dveře na úniku nejsou vybaveny panikovou klikou ani panikovým kováčím. Dveře jsou opatřeny systémem „koule-klika“ pro zajištění proti vstupu neoprávněných osob zvenčí a pro bezpečný únik osob z laboratoří.

Nově navržené PÚ budou vybaveny nouzovým osvětlením s funkčností při požáru min. 30 minut.

Minimální počet úp :

Maximální počet osob v jednotlivých laboratořích je dán projektem podle způsobu využití a vybavení jednotlivých laboratoří.

V laboratoři 4.006a se bude nacházet max. 6 osob, v dalších laboratořích max. po 5 osobách. Celkový počet osob unikajících z rekonstruovaných prostor (bývalého požárního úseku N4.05) bude 21 osob.

Dle ČSN 730818 $E = 21 \cdot 1,3 = 27$ osob < 82 osob původně započítaných v Dokumentaci pro stavební povolení vypracované ing. A. Kuncem z roku 2005.

Stávající únikové cesty vyhoví, nedochází k navýšení počtu osob a tím nedochází ani k nutnosti nového posouzení únikových cest.

4. Odstupy

Stávající požárně otevřené plochy se nemění. V laboratoři 4.006a zůstávají zachovány. V N4.05b. budou okna z vnitřní strany opatřeny nepožární příčkou z důvodu instalace a provozu VZT zařízení.

Velikost odstupových vzdáleností nebude zvětšena – požární zatížení je nižší než v původní dokumentaci (DSP : $p_v = 59,26 \text{ kg/m}^2 > 49,04 \text{ kg/m}^2$ a $56,72 \text{ kg/m}^2$), nemění se velikosti požárně otevřených otvorů ani konstrukční systém.

Odstupy vyhoví.

5. Požárně bezpečnostní zabezpečení

Vnitřní hydrantové systémy se nepožadují se v nově vzniklých PÚ nepožadují (v souladu s čl. 4.4.b1 ČSN 730873 : $p \cdot S < 9000 \text{ kg}$). Hydrantové systémy stávající jsou zachovány, rekonstrukcí laboratoří se do jejich systému nezasahuje.

Vnější hydrantové systémy jsou stávající a vyhovující. Chráněné únikové cesty typu C jsou považovány za zásahové cesty.

- *Vybavení PÚ přenosnými hasicími přístroji :*

- N4.05a. – 1 PHP s hasicí schopností 27A ($n_{HJ}=9$)
- N4.05b – 1 PHP s hasicí schopností 27A+ 1 PHP s hasicí schopností 13A

Celý objekt je vybaven **systémem EPS** včetně posuzovaných prostor. Z důvodu jiného vnitřního uspořádání jednotlivých laboratoří budou nově osazena čidla EPS. Budou osazena pod podhledem (mezi podhledem a stropem), neboť nehořlavý podhled je perforovaný – propustný kouři a tudíž nevznikl požadavek na dvojí jištění.

Systém EPS bude zajišťovat vypnutí provozních VZT jednotek a uzavírání klapek. Další ovládání není potřeba.

Veškeré prostupy požárně dělicími konstrukcemi budou utěsněny v souladu s ČSN 730810. Provedení kabelů bude v souladu s ČSN 730802 čl. 12.9.

Prostupy požárně dělicími konstrukcemi budou vykazovat požární odolnost dle vyššího SPB sousedících PÚ. Musí být utěsněny hmotami s třídou reakce na oheň C. Utěsněný průstup Musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, kterou prostupuje.. Nesmí být použity vypěňovací materiály na bázi PUR s třídou reakce na oheň E nebo F.

TĚSNĚNÍ PROSTUPŮ KABELŮ A POTRUBÍ DLE ČSN 730810 čl. 6.2.1. (budou respektovány při výstavbě) :

Dle čl. 6.2.1. – prostupy rozvodů a instalací (např. vodovodů, kanalizací), technických zařízení, elektrických rozvodů (kabelů, vodičů), apod. mají být navrženy tak, aby co nejméně prostupovaly požárně dělicími konstrukcemi. Konstrukce, ve kterých se vyskytují tyto prostupy, musí být dotaženy až k vnějším povrchům prostupujících zařízení, a to ve stejné skladbě a se stejnou požární odolností jako má požárně dělicí konstrukce. Požárně dělicí konstrukce může být případně i zaměněna (nebo upravena) v dotahované části k vnějším

povrchům prostupů za předpokladu, že nedojde ke snížení požární odolnosti a ani ke změně druhu konstrukce (DP1, apod.)

Dle čl. 6.2.2. – u dále uvedených prostupů požárně dělicími konstrukcemi se kromě úpravy podle 6.2.1. zabráňuje šíření požáru hmotou (výrobkem) potrubí a vnitřním prostorem potrubí nebo jiného prostupujícího zařízení. Toto těsnění prostupů se zajišťuje pomocí manžet, tmelů a jiných výrobků (dále jen manžet), jejichž požární odolnost je určena požadovanou odolností požárně dělicí konstrukce, těsnění prostupů se hodnotí dle čl. 7.5.8. ČSN EN 13501-2, a to v těchto případech :

a) Požární odolnosti EI

aa) kanalizační potrubí, třídy reakce na oheň B až F, světlého průřezu přes 8000 mm², jde-li o vertikální polohu potrubí, nebo přes 12 500 mm², jde-li o horizontální polohu potrubí s odchylkou do 15° (EI-UU nebo EI-CU)

ab) potrubí s trvalou náplní vody nebo jiné nehořlavé kapaliny, třídy reakce na oheň B až F světlého průřezu přes 15000 mm² (EI-CU)

ac) potrubí sloužící k rozvodu stlačeného či nestlačeného vzduchu či jiných nehořlavých plynů včetně vzduchotechnických rozvodů, třídy reakce na oheň B až F světlého průřezu přes 12000 mm² (EI-CU)

ad) kabelových a jiných elektrických rozvodů tvořených svazkem vodičů, pokud tyto rozvody prostupují jedním otvorem, mají izolace (povrchové úpravy) šířící požár a jejich celková hmotnost je větší než 1,0 kg/m¹ (ustanovení se netýká vodičů a kabelů podle ČSN 730802, které nešíří požár dle norem řady ČSN EN 50266, a zařízení navrhovaných dle ČSN 730848.

b) Požární odolnost E-C/U nebo E-U/C apod. a to ve všech případech uvedených v bodě a), pokud jde o prostupy požárně dělicí konstrukcí klasifikace EW

Pokud požárně dělicí konstrukcí prostupuje vedle sebe více potrubí podle bodů a+b) a jsou většího světlého průřezu než 2 000 mm², přičemž jejich vzájemná osová vzdálenost je menší než 300 mm, musí být všechna potrubí utěsněna manžetami podle čl. 7.5.8. ČSN 13501-2. Veškeré prostupy potrubí do CHÚC musí být utěsněny vždy manžetami.

Kabelové ucpávky budou provedeny atestovaným výrobkem.

Ke kolaudaci je nutné doložit prohlášení o shodě včetně certifikátů požární odolnosti požárních uzávěrů, protipožárních konstrukcí, požární odolnosti u vybraných druhů el.kabelů, utěsnění prostupů v požárně dělicích konstrukcích a dalších požadavků uvedených v textu podle zákona č. 22/1997Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Hromosvod

Objekt bude chráněn hromosvodní soustavou v rozsahu a provedení dle ČSN EN 62305

Vytápění

Bude zabezpečeno ze stávajícího zdroje.

Odvětrávání

Je zabezpečeno vzduchotechnicky. Stávající VZT jednotky jsou osazeny na střeše objektu. Bude zde nově umístěna VZT jednotka tak, aby byl splněn požadavek ČSN 730872 o minimální vzdálenosti výfukového potrubí dané VZT jednotky a ostatních nově zřízených výfuků od potrubí pro sání pro CHÚC a pro schodiště, auly (shromažďovací prostor) **3 m**. Střešní krytina je tvořena kačírkem, takže nejde o hořlavou krytinu ani krytinu šířící požár. Při průchodu VZT potrubí prostorem 5.a 6.NP bude toto potrubí požárně chráněno na odolnost EI45DP1 (max. V.SPB v obou podlažích). VZT potrubí při průchodu požárně dělicími konstrukcemi bude požárně utěsněno a opatřeno klapkami s odolností EI45DP1 v souladu s ČSN 730872.

Dochází k posunu požárního odvětrání v místn. 4.100 a 5.100. Počet výustek bude zachován. Přemístěním požárního potrubí nesmí dojít ke zhoršení parametrů stávajícího požárního odvětrávání.

EPS

Funkce EPS v posuzovaných PÚ bude zachována v původním rozsahu. Nově bude osazeno čidlo do přívodního potrubí pod VZT jednotkou. Vyhodnocení případného požáru bude probíhat stejně jako u ostatních čidel.

Systémy ovládané EPS a jejich následnost dle ing. Kuncce zpracované v PBR z roku 2005 :

EPS provede samočinné otevření přívodu vzduchu do prostor odvětrávaných SOZ, spuštění náhradního zdroje, spuštění přetlakového větrání v CHÚC a nouzového větrání ve skladech nebezpečných látek, aktivaci domácího rozhlasu pro řízení postupné evakuace s vyhlášením poplachu, zapnutí nouzového osvětlení, vypnutí civilní vzduchotechniky, odemčení případně zajištěných dveří na únikových cestách, případně další zařízení.

V dané posloupnosti úkonů EPS bude nově instalovaná VZT vypnuta společně s ostatní civilní vzduchotechnikou.

Hořlavé kapaliny a plyny

Na základě sdělení investora se v laboratořích nebudou vyskytovat hořlavé kapaliny. V laboratoři 4.006a se bude pracovat s hořlavými plyny, které jsou v samostatné místnosti - v technické místnosti 4.006b. Budou splněny požadavky ČSN 078304 Provozní pravidla – Tlakové nádoby na plyny a ČSN 018003 – Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích.

Požadavky ČSN 078304:

- Dle čl. 6.5. ČSN 078304 může být umístěno v jedné z provozní místnosti ve vícepodlažním objektu max. 12 lahví s vnitřním objemem 50 l stejného nebo různého druhu plynu (skutečnost 6 lahví o vnitřním objemu 50 l)
- Nádoby se smí použít jen pro plyn, pro které odpovídá barevné a vyražené značení
- Každá nádoba na plyn musí být zřetelně označena

- Všechny nádoby na plyny musí být chráněny před nárazem a pádem
- Vzdálenost lahví od topných těles a sálavých ploch musí být taková, aby povrchová teplota nádob nepřekročila hodnotu 25°C. Otevřený oheň se v technické místnosti, kde jsou umístěny lahve na plyn, nacházet nebude.
- Bude zajištěno provozní odvětrávání technické místnosti s 10-ti násobnou výměnou vzduchu za 1 hodinu
- Lahve musí být zajištěny vhodným způsobem proti pádu.
- Před použitím se musí zkontrolovat stav nádoby v rozsahu pokynů k obsluze.
- Zkoušky a opravy nádob na plyny mohou provádět pouze oprávněné organizace
- Výstroj se snímá z nádob dokonale vyprázdněných podle technologického postupu.
- Nové nádoby nebo nádoby zbavené zbytků plynu, které mají být skladovány nebo dopravovány bez výstroj, musí mít hrdla zalepena, aby se zabránilo vniknutí vlhkého vzduchu nebo nečistot do nádoby.
- Podlahy místností, kde se nacházejí lahve hořlavých nebo hoření podporujících plynů a jejich směsí, musí být provedeny z nehořlavých materiálů.
- Sklady lahví musí být ochráněny proti vlivům atmosférické elektřiny.
- Teplota ve skladech nesmí překročit hodnotu, při které by mohlo dojít k roztržení jakékoliv lahve s jakýmkoli plynem
- Na dveřích skladů musí být zavěšena tabulka s označením druhu plynu, se zákazem kouření a vstupu s otevřeným plamenem a se zákazem vstupu nepovolaným osobám. Musí být též příslušná tabulka podle ČSN ISO 3864 při výskytu lahví s hořlavými a hoření podporujícími plyny
- Samostatně stojící lahve musí být vhodným způsobem zajištěny proti pádu
- Prázdné lahve musí být skladovány za stejných podmínek jako plné lahve.
- Místní provozní řád a pokyny k obsluze musí být k dispozici na pracovišti

7. ZÁVĚR

Rekonstrukcí nedochází ke zvýšení požárního rizika ani ke zhoršení stávajícího stavu z hlediska požární ochrany.

8.POUŽITÉ NORMY

ČSN 730802, ČSN 730810, ČSN 730818, ČSN 730848, ČSN 730873, ČSN 730872, ČSN 018003, ČSN 078304, vyhl.23/2008Sb, ČSN EN 1838, Stanovení požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů – Zoufal a kol.

Olomouc 07/2015

ALFAPROJEKT Olomouc, a.s., Tylova 4, Olomouc

Ing. Babicová