

# NOVOSTAVBA SPORTOVNÍHO AREÁLU



Autor: Bc. Ondřej Babka

Vedoucí: Ing. Michal Kraus, Ph.D.

Oponent: Ing. Jana Hubálovská



Ústav technicko– technologický  
Katedra stavebnictví

V Českých Budějovicích, červen 2019

# Obsah

- Cíl práce
- Motivace a důvody výběru daného tématu
- Řešená lokalita
- Údaje o objektu
- Celkový situační výkres / Koordinační situační výkres
- Půdorys 1NP
- Půdorys 2NP
- Řezy objektem
- Pohledy
- Vizualizace objektu a jeho okolí
- Konstrukční řešení stavby
- Detaily
- Technika prostředí stavby
- Posouzení tepelně – technických vlastností konstrukcí
- Komplexní vyhodnocení objektu
- Závěr
- Doplnující dotazy vedoucího DP

# Motivace a důvody výběru daného tématu

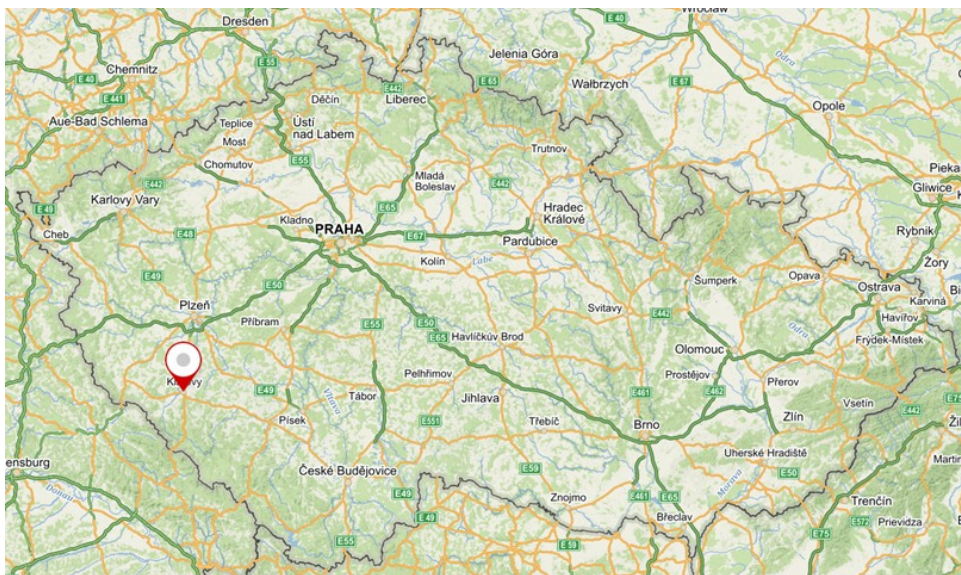
- Osobní zkušenost – absence multifukční budovy v této lokalitě města.
- Sportovní zaměření.
- Rozšíření znalostí o dané problematice.

# Cíl práce

- **Návrh novostavby sportovního areálu ve stupni pro provádění stavby.**
- Vytvoření architektonického a stavebně – konstrukčního řešení sportovního areálu.
- Vypracování architektonicko-stavební části výkresové dokumentace pro provádění stavby doplněné o koncepci řešení techniky prostředí staveb (generel).
- Vyhodnocení a posouzení tepelně – technických charakteristik navržených konstrukcí i budovy jako celku.

# Řešená lokalita

- Obec: Klatovy [555771]
- Kraj: Plzeňský
- Katastrální území – Klatovy [665797]
- Stavební parcelní čísla – 1309/1, 1309/36, 1309/37, 1309/45, 1309/46





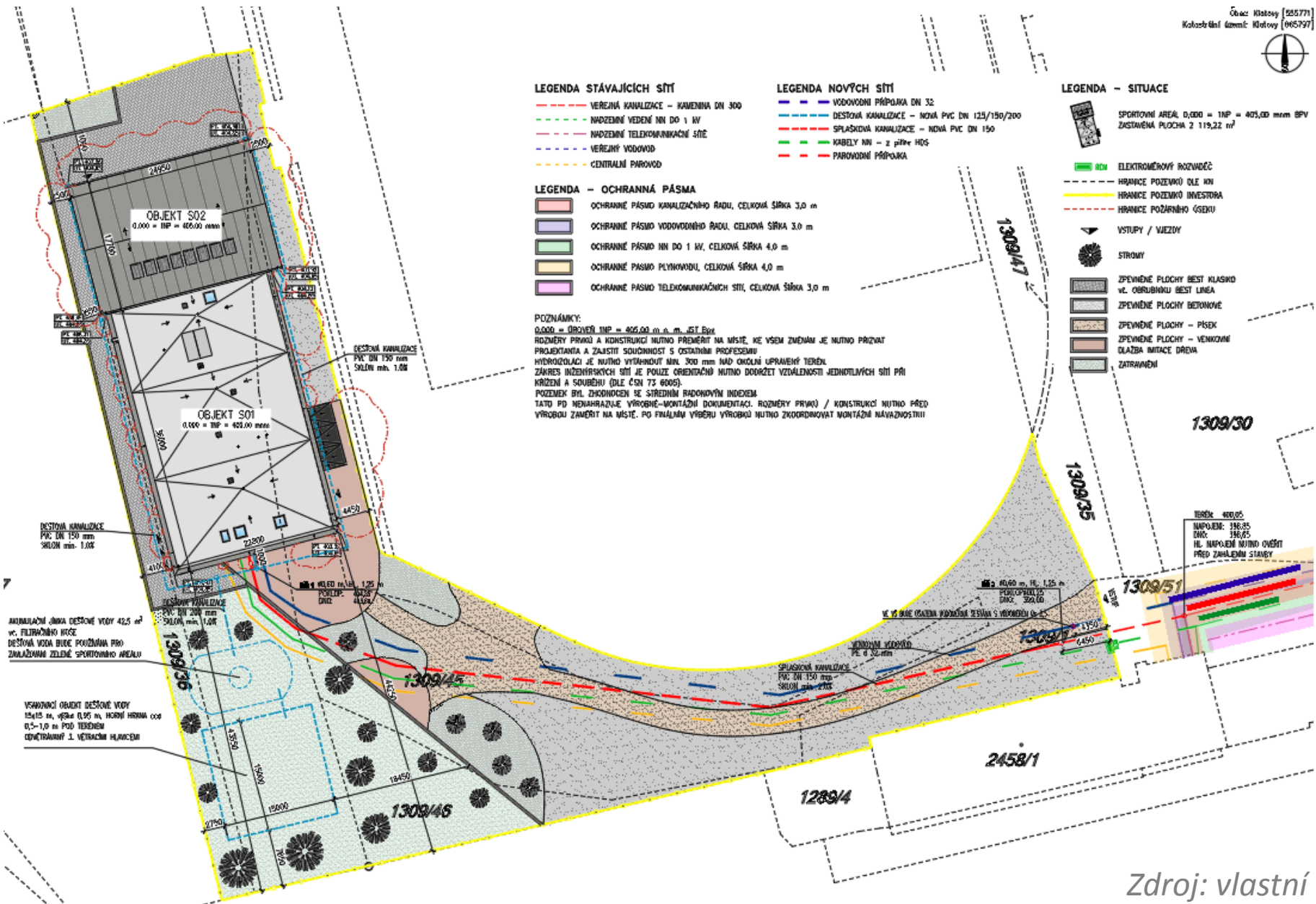
# Údaje o objektu

- Objekty S01 a S02
- Zastavěná plocha: 2 119,22 m<sup>2</sup>
- Obestavěný prostor: 9 882,66 m<sup>3</sup>
- Užitná plocha: 1 764,10 m<sup>2</sup>
- Půdorysné rozměry: 54x25 m
- Výška objektu S01: 7,880 m
- Výška objektu S02: 9,185 m
- Konstrukční výška podlaží: 3,550 m



# Celkový situační výkres / Koordinační situační výkres

Obec: Klatovy [252771]  
Katastrální území: Klatovy [065797]



### LEGENDA STÁVAJÍCÍCH SÍTÍ

- VĚŘEJNÁ KANALIZACE – KAMENNÁ DN 300
- NADZEMNÍ VEDENÍ NN DO 1 kV
- NADZEMNÍ TELEKOMUNIKAČNÍ SÍTĚ
- VĚŘEJNÝ VODOVOD
- CENTRÁLNÍ PAROVOD

### LEGENDA NOVÝCH SÍTÍ

- VODOVODNÍ PŘÍPOJKA DN 32
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE – NOVÁ PVC DN 125/150/200
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE – NOVÁ PVC DN 150
- KABELY NN – 2 pářové HSS
- PAROVODNÍ PŘÍPOJKA

### LEGENDA – OCHRANNÁ PÁSMA

- OCHRANNÉ PÁSMO KANALIZAČNÍHO ŘÁDU, CELKOVÁ ŠÍŘKA 3,0 m
- OCHRANNÉ PÁSMO VODOVODNÍHO ŘÁDU, CELKOVÁ ŠÍŘKA 3,0 m
- OCHRANNÉ PÁSMO NN DO 1 kV, CELKOVÁ ŠÍŘKA 4,0 m
- OCHRANNÉ PÁSMO PLYNOVODU, CELKOVÁ ŠÍŘKA 4,0 m
- OCHRANNÉ PÁSMO TELEKOMUNIKAČNÍCH SÍTÍ, CELKOVÁ ŠÍŘKA 3,0 m

### POZNÁMKY:

0,000 = ÚROVEŇ NN = 405,00 m n. m. JST. BpK  
 ROZMĚRY PRŮJMU A KONSTRUKCI MUTNO PŘEMĚŘIT NA MÍSTĚ, KE VŠEM ZMĚNÁM JE MUTNO PŘIZVAT  
 PROJEKTANTA A ZAJISTIT SOUDNOST S OSTATNÍMI PROFESEMU  
 HYDROLOGIČNÍ JE MUTNO VYTÁHNOU MIN. 300 mm NAD OKOLNÍ UPRAVENÝ TERÉN.  
 ZÁKRES INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ JE POUZĚ OŘENÝCH MUTNO DODRŽET VZÁJEMNOSTI JEDNOTLIVÝCH SÍTÍ PŘI  
 KRÍŽENÍ A SOUBĚHU (DLE ČSN 73 6005).  
 POZEMEK BYL ZHODNOCEN SE STŘEDNÍM RADONOVÝM INDEXEM.  
 TATO PD NEHAZRAJDE VÝROBNĚ-MONTÁŽNÍ DOKUMENTACI. ROZMĚRY PRŮJMU / KONSTRUKCI MUTNO PŘED  
 VÝROBU ZAMĚŘIT NA MÍSTĚ. PO FINÁLNÍM VÝBERU VÝROBY MUTNO ZKOORDINOVAT MONTÁŽNÍ NÁVZÁJNOSTI!

### LEGENDA – SITUACE

- SPORTOVNÍ AREÁL 0,000 = 1NP = 405,00 mm BPV  
ZASTAVĚNÁ PLOCHA 2 119,22 m<sup>2</sup>
- ELEKTROMOTŘOVÝ ROZVÁDEČ
- HRANICE POZEMKŮ DLE NN
- HRANICE POZEMKŮ INVESTORA
- HRANICE POŽÁRNÍHO OŠETŘU
- VSTUPY / VJEZDY
- STROMY
- ZPEVNĚNÉ PLOCHY BEST KLASIKO  
Vč. OBRUBNÍKY BEST LINEA
- ZPEVNĚNÉ PLOCHY BETONOVÉ
- ZPEVNĚNÉ PLOCHY – PĚSEK
- ZPEVNĚNÉ PLOCHY – VENKOVNÍ  
GLAZURA IMITACE DŘEVA
- ZATRAVNĚNÍ

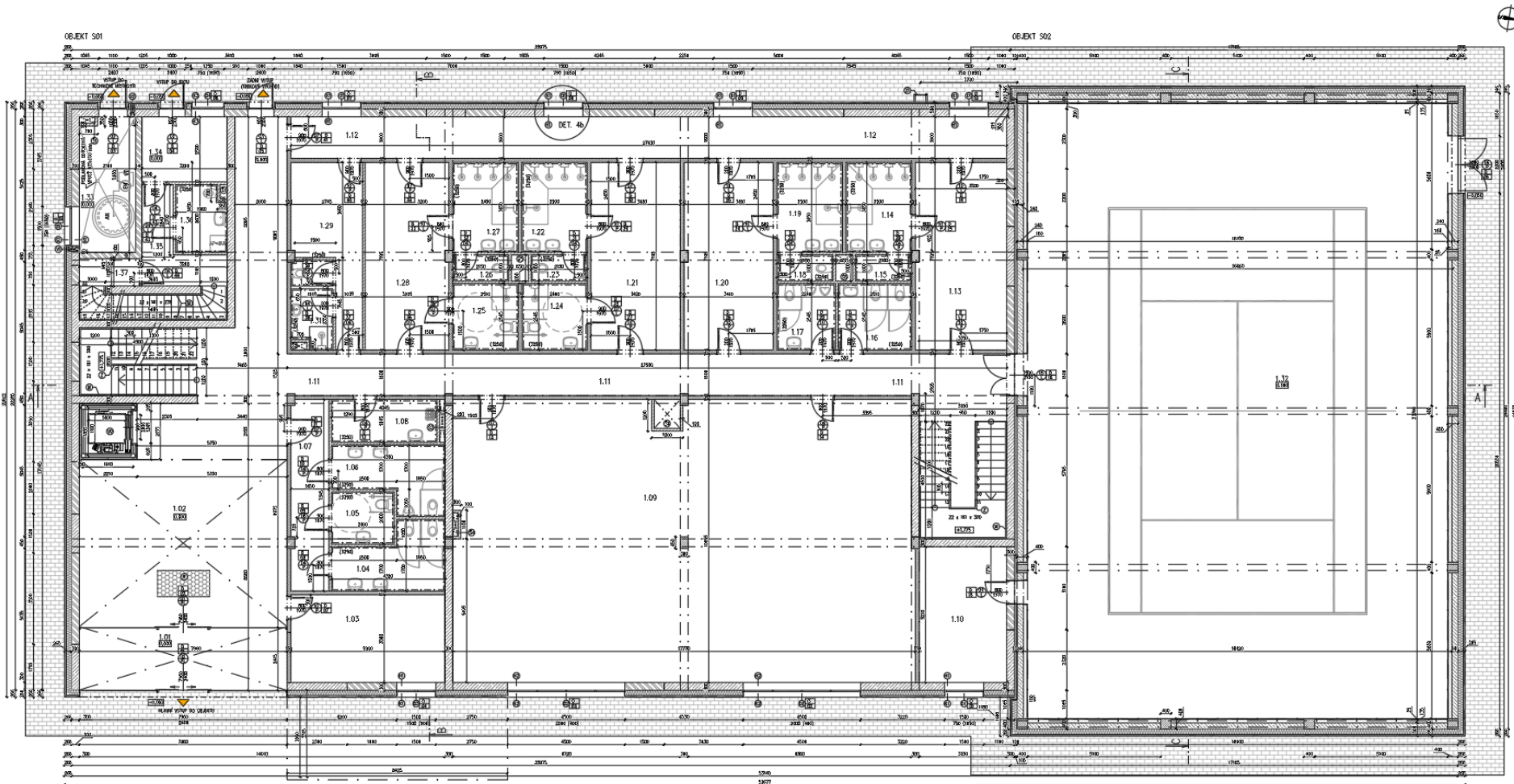
ANULOVANÁ JINÁ DEŠŤOVÉ VODY 42,5 m<sup>2</sup>  
 vč. FILTRÁČNÍHO ROZES  
 DEŠŤOVÁ VODA BUDE POUŽITA PRO  
 ZNALAZNÁVA TERÉNU SPORTOVNÍHO AREÁLU

VŠAKOVNÍ OBLAST DEŠŤOVÉ VODY  
 15x15 m, výška 0,30 m, HORNÍ HRANA 0,00  
 0,5-1,0 m POD TERÉNEM  
 OPĚTVANÝ 1. VĚTRACÍ HLAVICEM

TERÉN: 400,05  
 NÁPOJENÍ: 196,85  
 DNČ: 196,65  
 HL. NÁPOJENÍ MUTNO OVSĚT  
 PŘED ZAHÁJENÍM STAVBY

# Půdorys 1NP

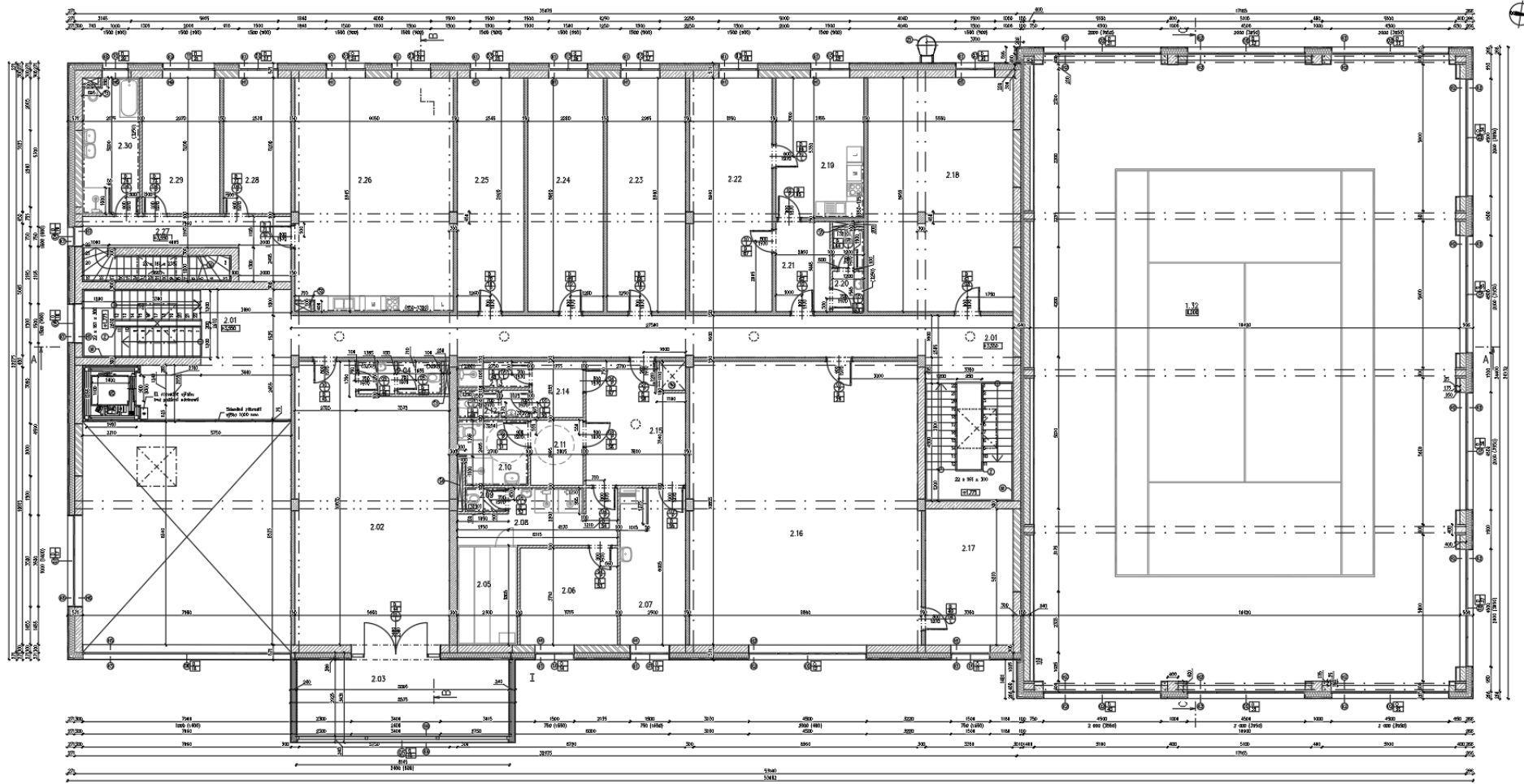
- ŽB hlavní nosná konstrukce
- Ytong tl. 150, 100 mm
- Porotherm 30 Profi
- Cetris Lasur 001, 007
- Porotherm 24 Profi





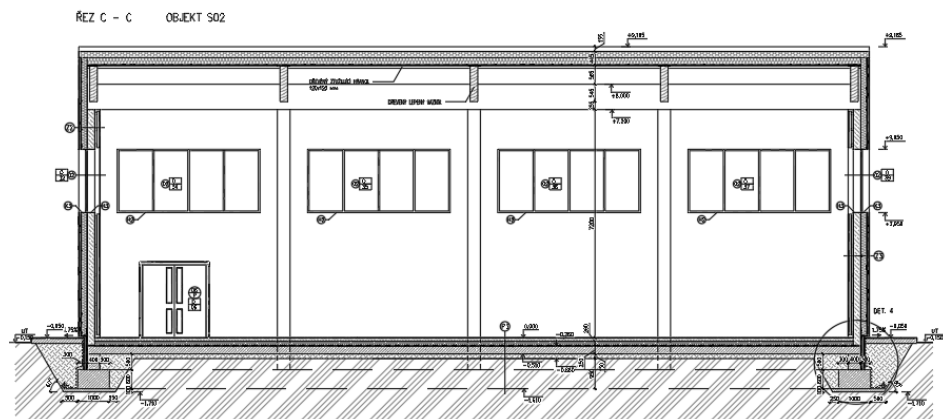
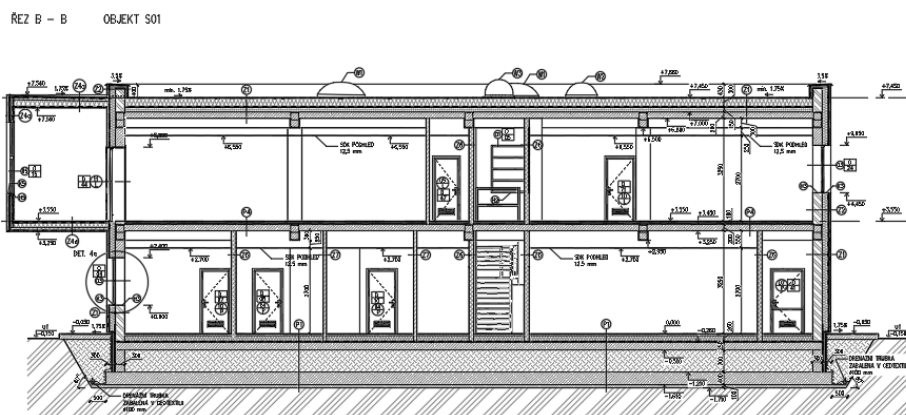
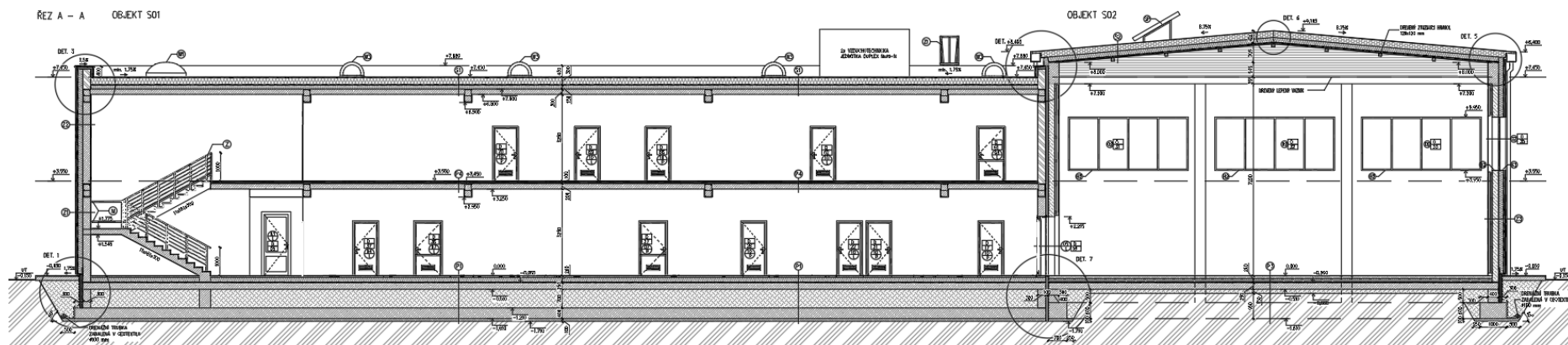
# Půdorys 2NP

- Dřevěné latě sibiřský modřín 21/210 mm
- Tepelná izolace Rockwool tl. 200 mm
- Sklo Cool-lite SKN/SKN II



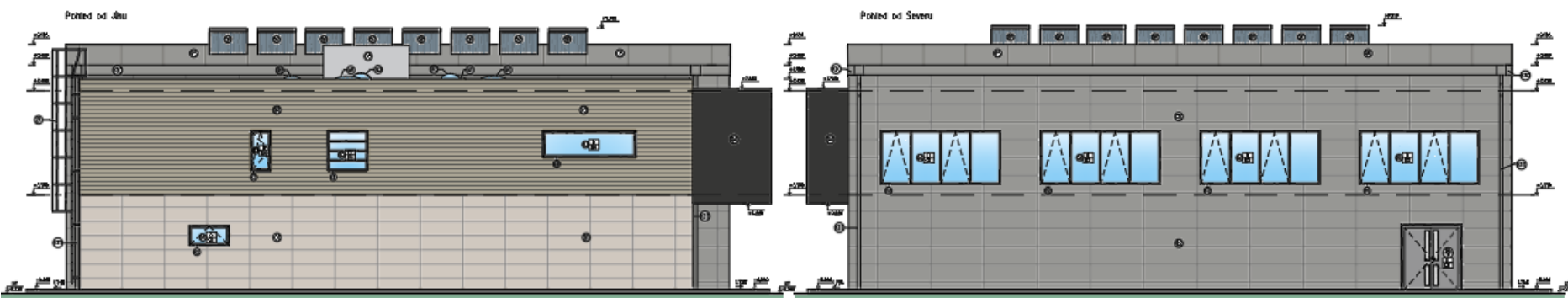
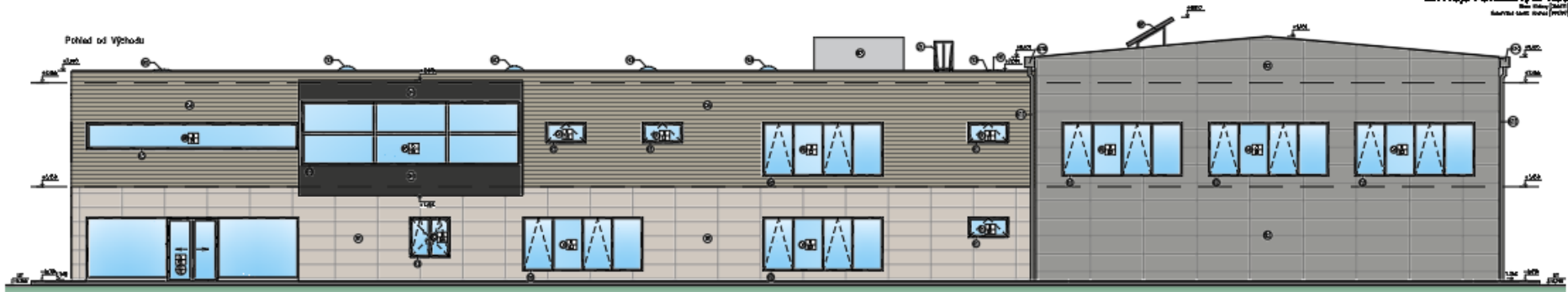
# Řezy

- Střešní folie Deklan 76, min. sklon 1%
- Kingspan KS 1000 RW, sklon 8,75%
- XPS Prime S L
- Radonelast 3,5 AL
- Sklobit40 Mineral



# Pohledy

m.1.1a/1b PŘÍLOHA ke 1.1.1  
1:100  
stavba 1.1.1 (1/1)





# Vizualizace objektu a jeho okolí



Zdroj: vlastní





# DETAIL 1

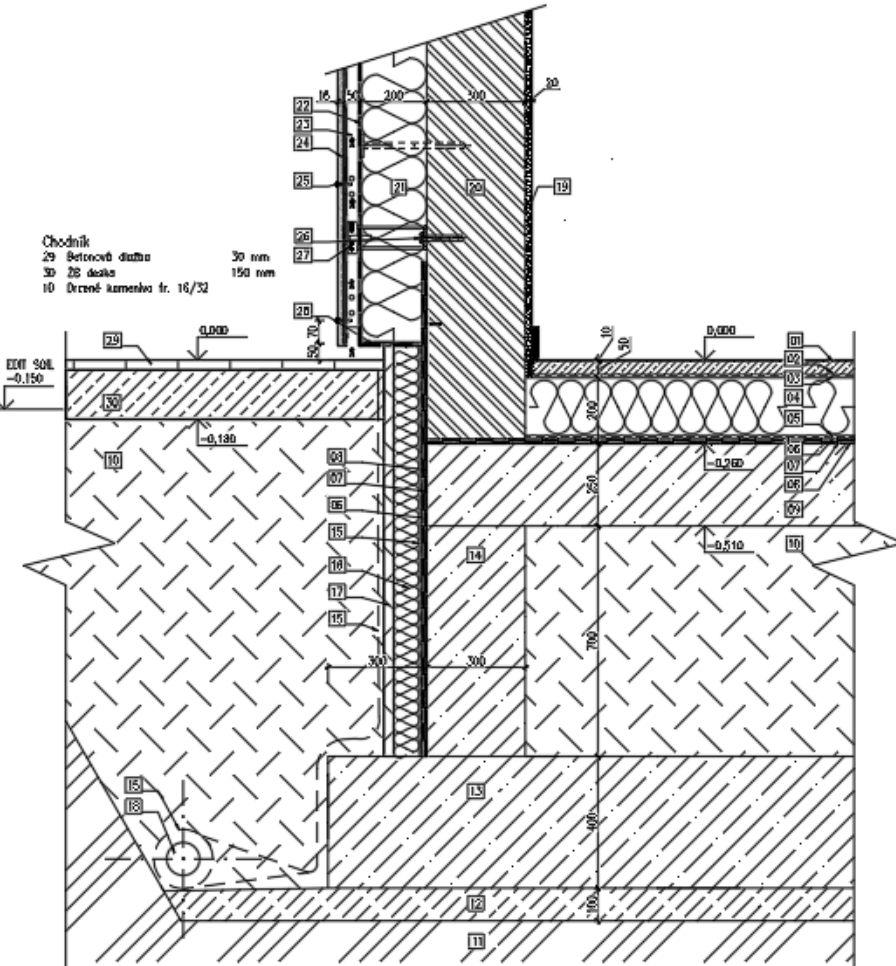
Detail nádvěrního stěny

Podlaha na zemině

- 01 Keramická deska Joka Trend
- + lepidlo Ceresit CM 11 Comfort
- 02 Cementový potěr Baumit E 300
- 03 PE folie
- 04 Tepelná izolace Synthos XPS Prime 5 30 L
- 05 Lepenka A 400 H
- 06 Hydroizolace Radonstop 3,5 AL
- 07 Hydroizolace Skobit 40 mineral
- 08 Asfaltový penetrční náter Penetral 3r ALP
- 09 ŽB C20/25 - XC2 tl. 250 mm vč. Kari sítě KD37 150/150/5 mm
- 10 Drcené kámenko fr. 16/32
- 11 Rostlý beran (florová zemina), popř. náryp kulturní (kulturní zemina)
- 12 Betonová litá deska C16/20
- 13 ŽB C20/25 - XC2 tl. 400 mm vč. Kari sítě KD37 150/150/5 mm
- 14 Betonová litá deska B5 Křídový Best 30 vč. výztuže B500 B
- 15 Geotextilie
- 16 Tepelná izolace Synthos XPS Prime 5 30 L
- 17 Nopová fólie
- 18 Drcená trubička

Oblvadový stěna:

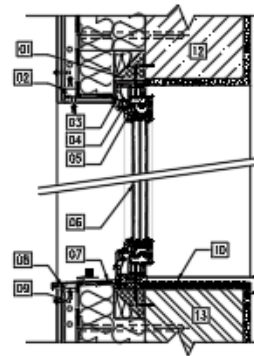
- 19 Vnitřní stěnová omítka Baumit UltraPerla
- + Penetrační náter Baumit UltraPrimer
- + Malířský náter Baumit SilkColor
- tl. 20 mm
- 20 Porotherm 3D Profi
- tl. 300 mm
- 21 Tepelná izolace Rockband Verit Max F
- tl. 200 mm
- 22 Dřevná ošetařná fólie
- 23 Knauf Horesadit LDS D,02 UV
- tl. 50 mm
- 24 Desky pro provětrávanou fasádu Celix Vario - desky Celix Laser 001
- tl. 16 mm
- 25 Srovnávací vrstva, nerez ocel A2
- 26 Kotelní vrst ML-fo-25 s izolačníkou
- 27 Vnější kábel pro osvětlovací rozli
- 28 Ocelová základová lišta pro tepelnou izolaci



- Chodník
- 29 Betonová deska 30 mm
  - 30 ŽB deska 150 mm
  - 10 Drcené kámenko fr. 16/32

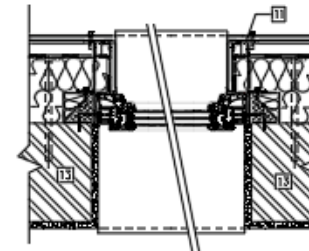
# DETAIL 4a

Rozstředna



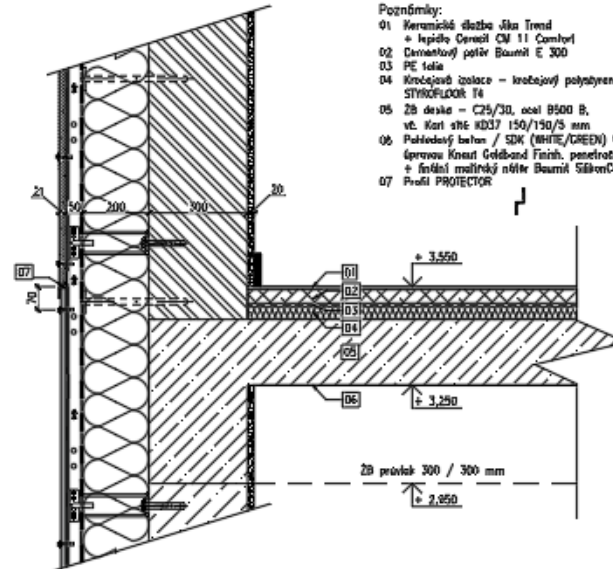
# DETAIL 4b

Nádvěrní stěna



Poznámky:

- 01 Nosný profil pro montáž představěných skel
- 02 Profil L tl. 3 mm - ocel
- 03 Profil PROTECTOR 3563 - PVC, 9407 - ocel
- 04 Ověrní rám, plast, b. antistatické sed
- 05 Ověrní křídlo, plast, b. antistatické sed
- 06 Ověrní trojúhelník
- 07 Ověrní vankoviny tlaz - ztlazový parapet tl. 0,6 mm, spodní hrana barvosvětlá RS = 207 mm, b. antistatické sed
- 08 Uzávěrní profil - hliník
- 09 Vrst 5x50 z nerezové oceli
- 10 Ověrní vnitřní ošetařový parapet, tl. 20 mm, spodní hrana barvosvětlá
- 11 Uzávěrní profil tl. 3 mm - ocel
- 12 ŽB - C25/30, ocel B500 B tl. 300 mm
- 13 Porotherm 3D Profi tl. 300 mm



Poznámky:

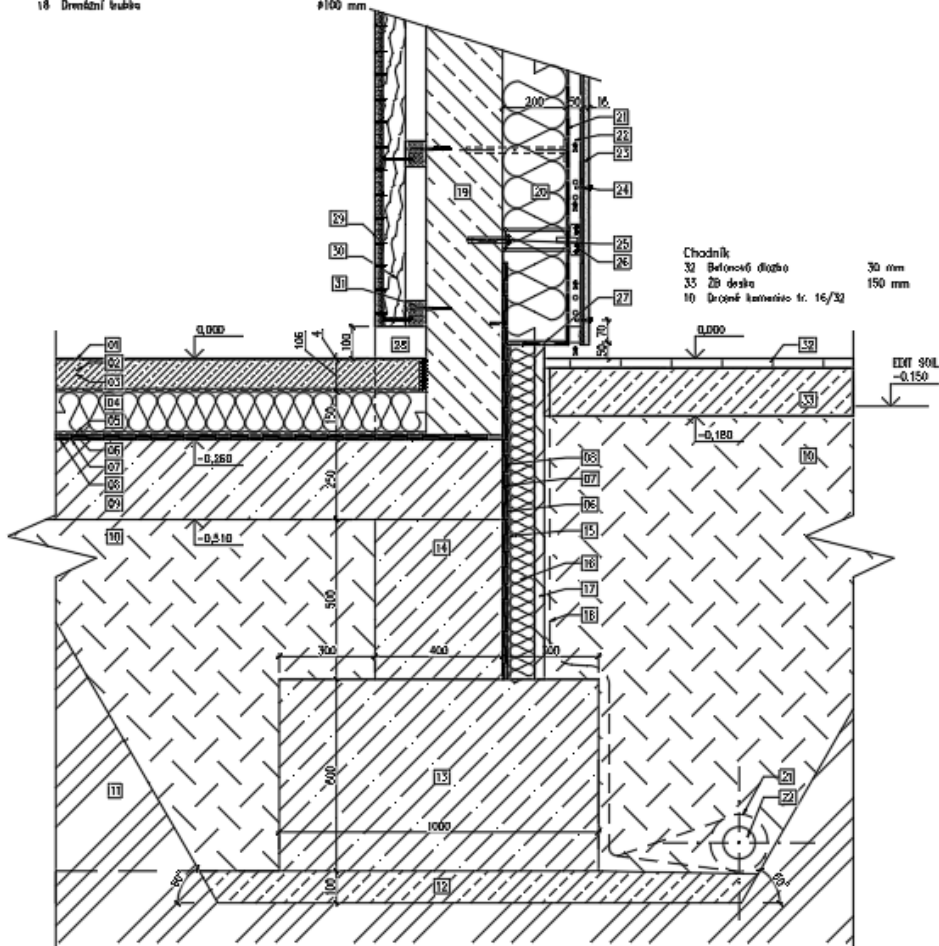
- 01 Keramická deska Joka Trend
- + lepidlo Ceresit CM 11 Comfort
- tl. 10 mm
- 02 Cementový potěr Baumit E 300
- tl. 50 mm
- 03 PE folie
- 04 Křesťová izolace - křesťový polyetylen STYRFLOOR T4
- tl. 40 mm
- 05 ŽB deska - C25/30, ocel B500 B, vč. Kari sítě KD37 150/150/5 mm
- tl. 200 mm
- 06 Pohledový bahen / SDK (WHITE/GREEN) tl. 12,5 mm + pastačková sprava Knauf Gelaband Finish, penetrační náterem Baumit UltraPrimer + finální malířský náter Baumit SilkColor
- 07 Profil PROTECTOR

## DETAIL 4

Detail stěny objekt 392

Podlaha na zemi:	
01 LHM podlaha švábl Mineral	tl. 4 mm
02 Cementový potěr Bourmít E 300	tl. 100 mm
03 Pa látka	
04 Tepelná izolace Synthos XPS Prime S 30 L	tl. 150 mm (100+50)
05 Lepení A 400 H	
06 Hydroizolace Radonostat 3,5 M	
07 Hydroizolace Sikabêr 40 mineral	
08 Atraktivní panelární náhr Panelár 3x ALP	
09 ZB C20/25 - XC2 tl. 250 mm vč. Kari sítě KD37 150/150/5 mm	
10 Dvojitý kamenný tr. 16/32	
11 Rostlý betón (lůžko zemina), popř. ndýspv trutnáň (lůžko zemina)	
12 Betonová IRL deska C16/20	tl. 100 mm
13 ZB C20/25 - XC2 tl. 800 mm vč. výztuže B500 B	
14 Betonové bloky BS Klatovy Best 40 vč. výztuže B500 B	tl. 500 mm
15 Geotextilie	
16 Tepelná izolace Synthos XPS Prime S 30 L	tl. 100 mm
17 Hropený štěr	
18 Dřevěná trávlka	Ø100 mm

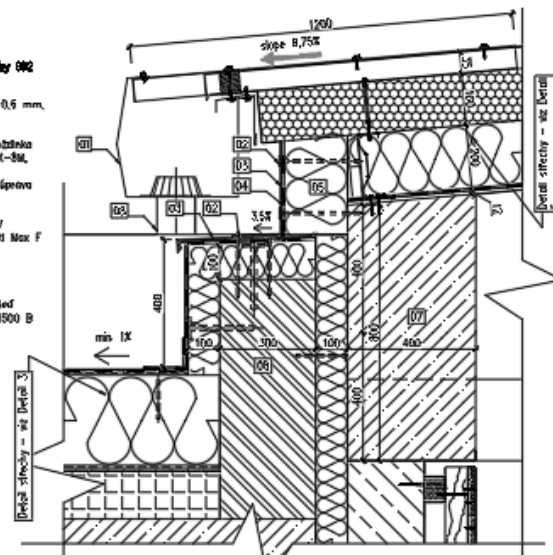
Obvodová stěna:	
19 Paratherm 24 Profi	tl. 240 mm
20 Tepelná izolace Rockwool Ventil Max F	tl. 200 mm
21 Dřívěná ošetřená trávlka	
Knout Homeseal LDS 0,02 UV	
22 Ocelový rošt / prosvětlování vzduchové mezery	tl. 50 mm
23 Desky pro prosvětlování lůžka Cefix Varis - desky Cefix Laser D01	tl. 16 mm
24 Šroub M8x65, nerez ocel A2	
25 Křesovní vrst MI 6x125 s hrozděnkou	
26 Hrozděnkový rošt pro ocelový rošt	
27 Ocelový zátěsovací štěr pro tepelnou izolaci	
28 Železobetonový sloup 400/400 mm, ocelí B500 B	
29 Dřevěná latě	tl. 25 mm
30 Dřevěný rošt z latí 70/70 mm	
31 Dřevěná rošt z latí 68/80 mm	



## DETAIL 6

Detail stěny objektu 301 s výhledem 082

- 01 Štěrtní tlak 350x350 mm, protiskluzový ocelový pletch tl. 0,6 mm, povrchová úprava Parat, b. antirakovinový šed
- 02 Fasádní plátovaná taflitová hrozděnková Koeflex s kovovým tmelem TPX-SM, tl. 250 mm
- 03 Oplechování stěny, povrchová úprava Parat, b. antirakovinový šed
- 04 Dřívěná ošetřená trávlka
- 05 Tepelná izolace Rockwool Ventil Max F tl. 200 mm
- 06 Štěrtní svazek 120x120 mm, protiskluzový ocelový pletch tl. 0,6 mm, povrchová úprava Parat, b. antirakovinový šed
- 07 Železobetonový nosník, ocelí B500 B
- 08 Paratherm 30 Profi

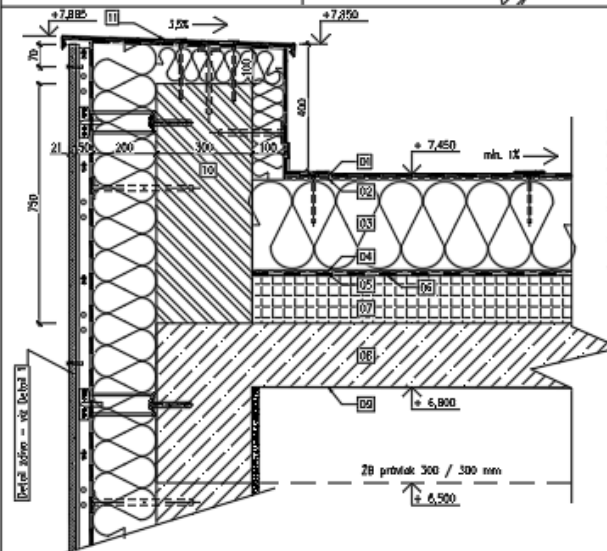


## DETAIL 3

ANKA

Poznámky:

- 01 PVC tafla Deaton 76
- 02 Geotextilie FILTEK 300
- 03 Tepelná izolace Syrotherm plus 100 tl. 300 mm
- 04 Geotextilie FILTEK 300
- 05 Panelární izolace Glasbêk 40 special mimeral
- 06 Panelární náhr Dalgerimar
- 07 Betonová mazařina Bourmít E 300 ve spádu tl. min. 5 mm / max. 150 mm
- 08 ZB Deska - C25/30, ocelí B500 B tl. 200 mm
- 09 Kari sítka KD37 150/150/5 mm
- 10 Paratherm 30 Profi
- 11 Oplechování stěny



Zdroj: vlastní



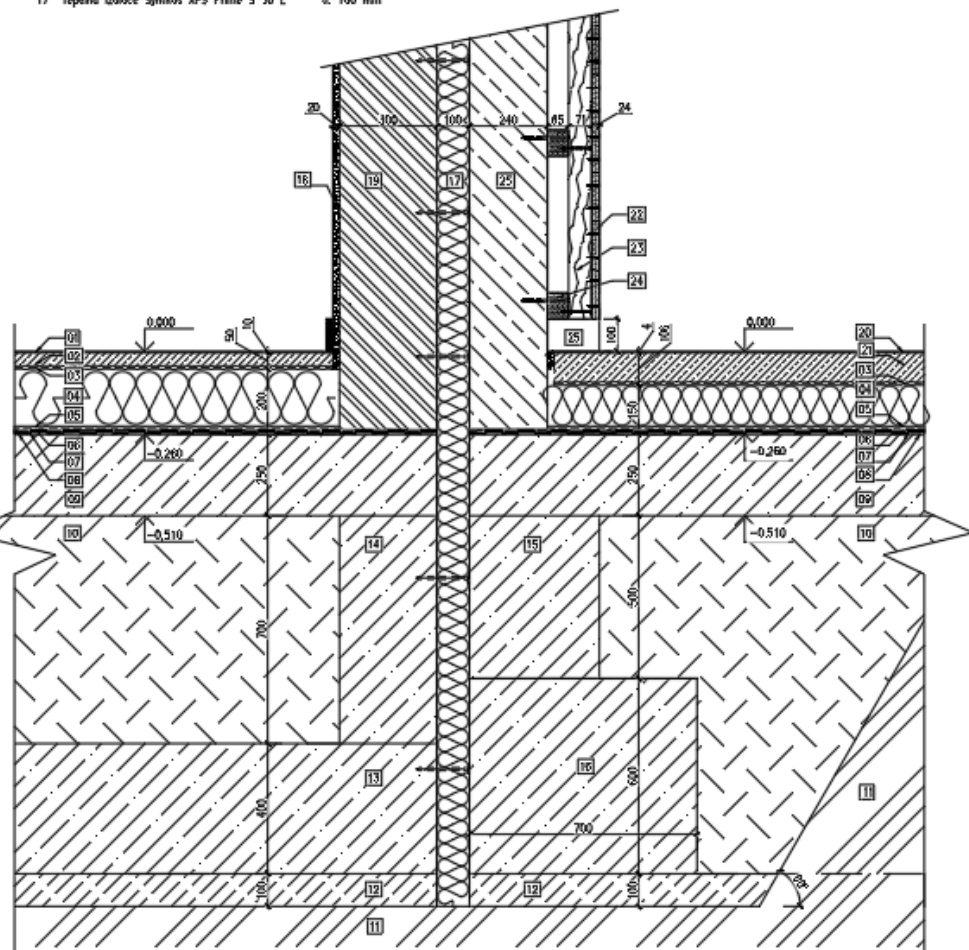
## DETAIL 7

Okrajová část stěny objektu B01 a B02

### Poznámky:

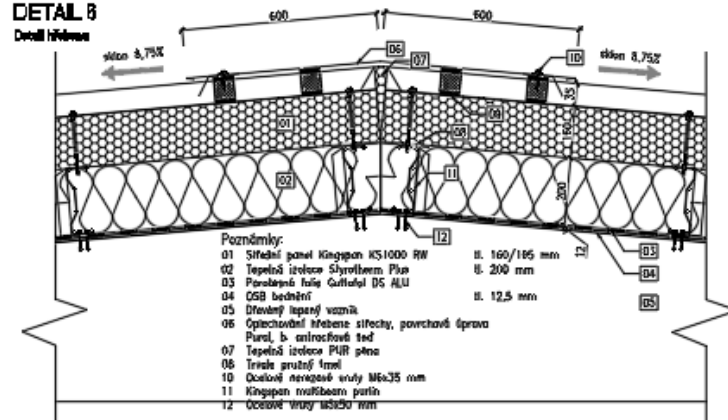
- |  |            |
|--|------------|
| 01 Keramická dlažba Jiko Trend   | tl. 10 mm  |
| + lepidlo Ceramit C11 Cambart  |            |
| 02 Cementový potěr Baumit E 300  | tl. 50 mm  |
| 03 Pě fólie  |            |
| 04 Tepelná izolace Syntetos XPS Prime S 30 L                             |            |
| 05 Lepátka A 400 H   |            |
| 06 Hydroizolace Rademast 3,5 AL  |            |
| 07 Hydroizolace Sibalet 40 nitbaral                                      |            |
| 08 Adhezivní penetrací nátěr Penetrat 3x ALP                             |            |
| 09 ŽB C20/25 - XC2 tl. 250 mm vt. Kari sítě KD37 150/150/5 mm            |            |
| 10 Drcené kamenivo fr. 16/32   |            |
| 11 Rovný tvrdý (šivěná zemina), popr. odšup buštinový (buštinová zemina) |            |
| 12 Betonové bloky C16/20   | tl. 100 mm |
| 13 ŽB C20/25 - XC2 tl. 400 mm vt. Kari sítě KD37 150/150/5 mm            |            |
| 14 Betonové bloky BS Křoviny Best 30                                     |            |
| vt. výztuže B500 B   | tl. 300 mm |
| 15 Betonové bloky BS Křoviny Best 40                                     |            |
| vt. výztuže B500 B   | tl. 400 mm |
| 16 ŽB C20/25 - XC2 tl. 600 mm vt. Kari sítě KD37 150/150/5 mm            |            |
| 17 Tepelná izolace Syntetos XPS Prime S 30 L                             | tl. 100 mm |

- |  |            |
|--|------------|
| 18 Vnitřní štuková omítka Baumit KřivaPerla                |            |
| + Penetrací nátěr Baumit UniPrimer                         | tl. 20 mm  |
| + Maltykový nátěr Baumit SilkenColor                       | tl. 300 mm |
| 19 Paroizolace Profi                                       | tl. 4 mm   |
| 20 Látka podlaha Rivat Mineral                             | tl. 105 mm |
| 21 Cementový potěr Baumit E 300                            | tl. 25 mm  |
| 22 Dřevěná latě  |            |
| 23 Dřevěný rošt z latí 70/70 mm                            |            |
| 24 Dřevěný rošt z latí 68/60 mm                            |            |
| 25 Železobetonový sloup 400/400 mm, ocel B500 B 400/400 mm |            |



## DETAIL 8

Detail hřebenů

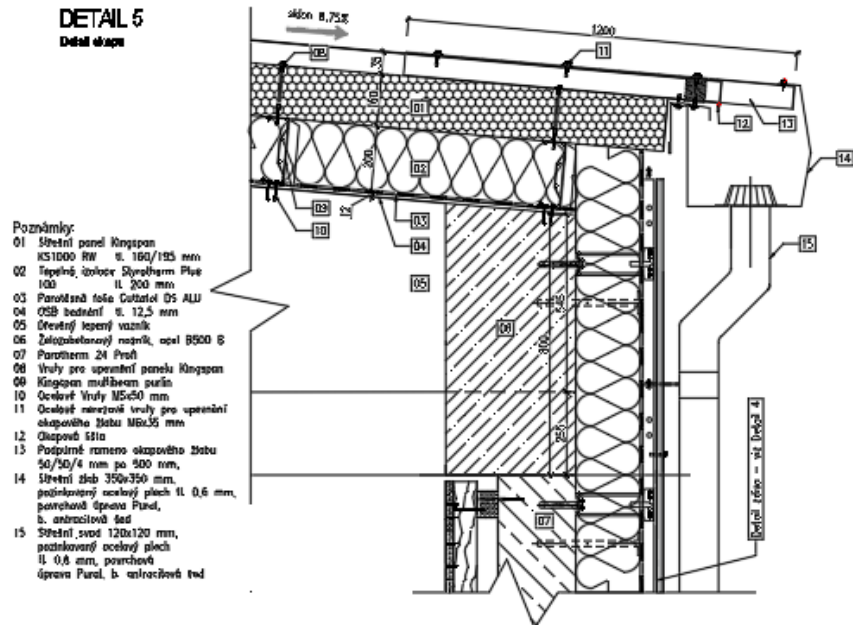


### Poznámky:

- |  |                |
|--|----------------|
| 01 Střešní panel Kingspan KS1000 RW                                      | tl. 160/195 mm |
| 02 Tepelná izolace Styrotherm Plus 100                                   | tl. 200 mm     |
| 03 Paroizolace fólie Guttalat DS ALU                                     |                |
| 04 OSB bednění   | tl. 12,5 mm    |
| 05 Dřevěný lepený vazník   |                |
| 06 Optačchodní těleso sítěčky, povrchová úprava Paral, b. antirakové led |                |
| 07 Tepelná izolace PUR pěna  |                |
| 08 Trnsle průřezů fází   |                |
| 10 Ocelové nerezové vruty M6x35 mm                                       |                |
| 11 Kingspan multibeam paněle   |                |
| 12 Ocelové vruty M6x50 mm  |                |

## DETAIL 5

Detail okraje



### Poznámky:

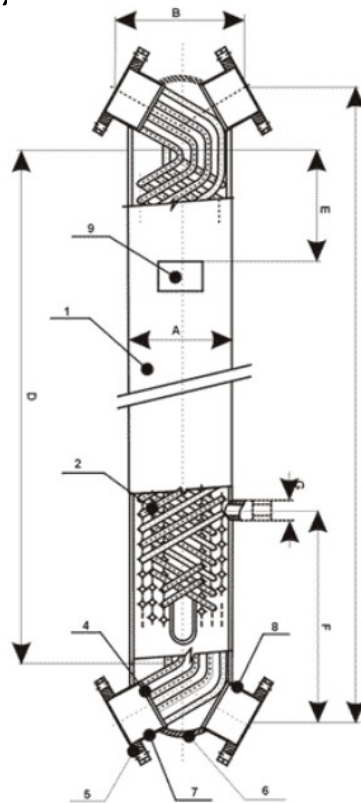
- |   |                |
|---|----------------|
| 01 Střešní panel Kingspan KS1000 RW   | tl. 160/195 mm |
| 02 Tepelná izolace Styrotherm Plus 100  | tl. 200 mm     |
| 03 Paroizolace fólie Guttalat DS ALU  |                |
| 04 OSB bednění  | tl. 12,5 mm    |
| 05 Dřevěný lepený vazník  |                |
| 06 Železobetonový nosník, ocel B500 B   |                |
| 07 Paroizolace 24 Profi   |                |
| 08 Vrutky pro upnutí panelů Kingspan  |                |
| 09 Kingspan multibeam paněle  |                |
| 10 Ocelové Vrutky M6x50 mm  |                |
| 11 Ocelové nerezové vruty pro upnutí okrajového žlábu M6x35 mm  |                |
| 12 Okrajový žláb  |                |
| 13 Podpírné rameno okrajového žlábu 50/50/4 mm po 500 mm,   |                |
| 14 Střešní žlab 350x350 mm, pozinkovaný ocelový plech tl. 0,6 mm, povrchová úprava Paral, b. antirakové led |                |
| 15 Střešní svaz 120x120 mm, pozinkovaný ocelový plech tl. 0,8 mm, povrchová úprava Paral, b. antirakové led |                |

Zdroj: vlastní



# Technika prostředí stavby

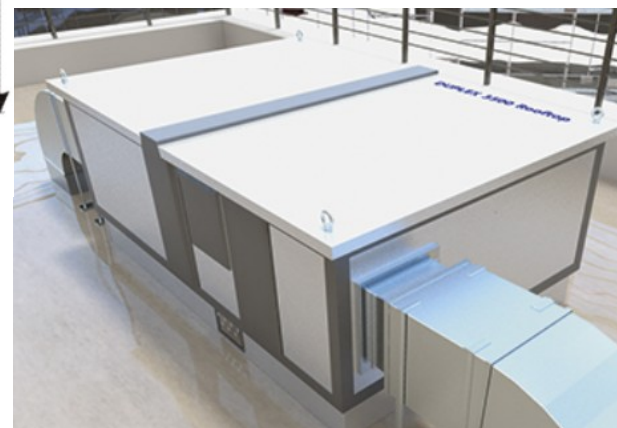
- Solární trubicové kolektory KTU S 15, hrubá plocha trubic 2,64 m<sup>2</sup>, 8 kusů.
- Centrální parovodní vytápění města Klatov – výměník tepla typu G-MAT, výkon 90 KW.
- Akumulační nádrž o objemu 4000 l.
- Voda – Šumavské vodovody a kanalizace a.s.
- Splašková kanalizace – Šumavské vodovody a kanalizace a.s.
- Dešťové vody – akumulční jímka o objemu 42,5m<sup>3</sup> s přepadem do vsakovacího objektu o rozměrech 15x15 m a výškou 0,95 m.
- Dvě rekuperační jednotky Duplex Multi-N.



Zdroj: g-mar.cz



Zdroj: alter-eko.cz



Zdroj: atrea.cz

# Posouzení tepelně – technických vlastností konstrukcí

Zdroj: vlastní

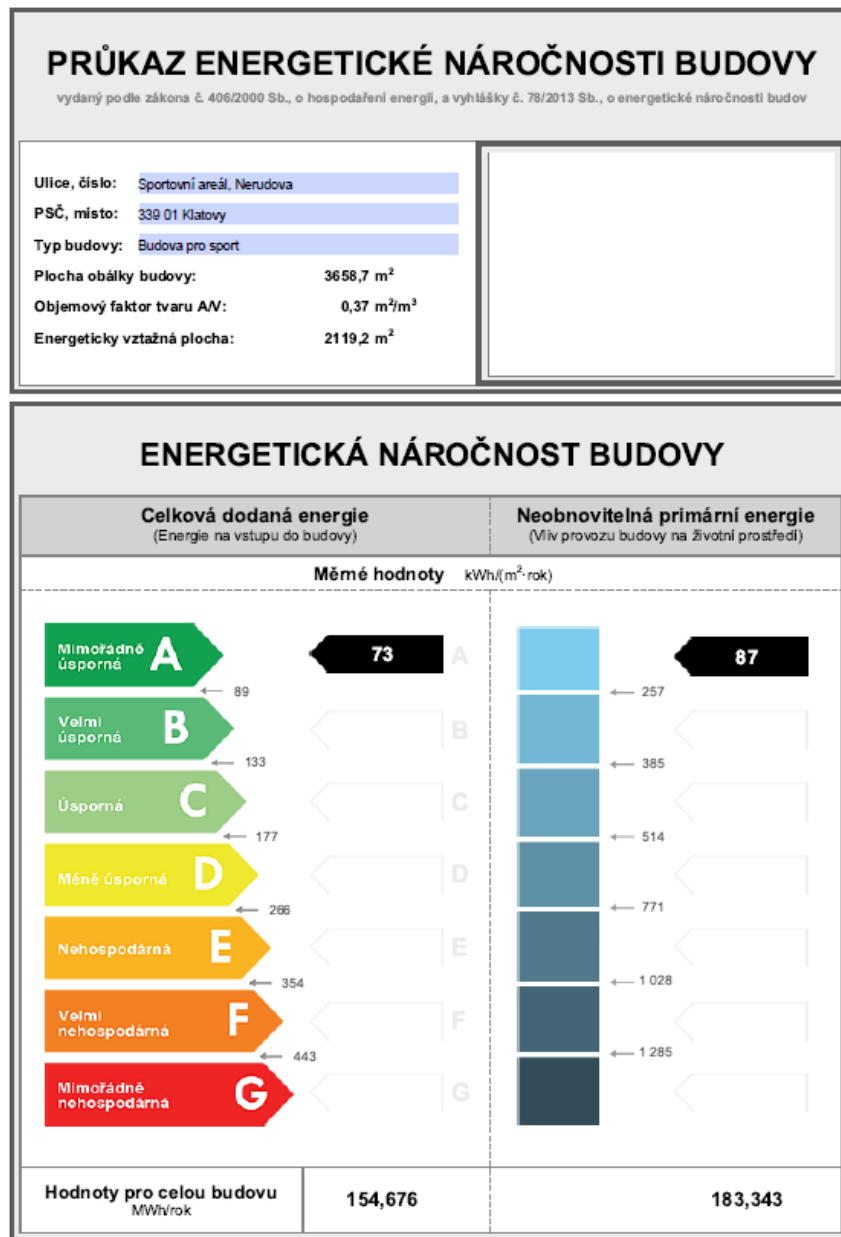
- Porovnání s doporučenou hodnotou  $U_{n20}$  dle ČSN 73 0540-2 (2011).
- Obálkové konstrukce budovy spadají do kategorie **B – velmi dobré.**

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY		
		Hodnocení obálky budovy
Celková podlahová plocha $A_e = 2\,119,2\text{ m}^2$	stávající	doporučení
<p><b>CI Velmi úsporná</b></p> <p>Mimořádně nehospodárná</p>		
<b>KLASIFIKACE</b>		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{om}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	$U_{om} = H_T / A$	0,20
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2	$U_{om,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,34

Novostavba sportovního areálu			
Popis konstrukce	Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty	Vypočtené hodnoty konstrukcí sportovního areálu
<b>Součinitel prostupu tepla <math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>			
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45 st. včetně	0,24	0,16	S1 = 0,123 S2 = 0,107
Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,3	P1 = 0,183 P2 = 0,183 P3 = 0,232
Stěna vnější	0,3	0,25	Z1 = 0,192
Výplň otvoru na vnější stěně a strmé střeše z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5	1,2	Okna = 0,71 Světlíky = 1,2 Světlovody = 1,2
Dveře z vytápěného prostředí (vč. rámu)	1,7	1,2	Dveře automatické posuvné = 1,42 Ostatní dveře = 0,93

# Komplexní vyhodnocení objektu

- Dle celkové hodnoty dodané energie 73 kWh/(m<sup>2</sup>.rok) spadá objekt do třídy energetické náročnosti **A – mimořádně úsporná**.
- Díky potřebě tepla na vytápění budovy 40 kWh/(m<sup>2</sup>.rok) se objekt řadí mezi **nízkoenergetické stavby**.



*Zdroj: vlastní*

# Závěr

- Zvýšení úrovně kvality sportovního vyžití, jak v dané lokalitě, tak v celém městě.
- Dosažení hodnot nízkoenergetického objektu.
- Šetrnost k životnímu prostředí.
- Návrh může být předložen zastupitelstvu města Klatovy.



# Doplňující dotazy vedoucího DP

- Proč si autor vybral návrh sportovního areálu? Jaké má autor zkušenosti (pozitivní a negativní) se sportovními areály jak v ČR, tak v zahraničí?
- Jak byla navržena plocha solárních kolektorů (21,1 m<sup>2</sup>)? Je vyrobená energie plně využita v budově? Jak je nakládáno s případným přebytkem energie?
- S ohledem na citaci na straně 29 (Proč stavět budovy s nízkou spotřebou energie? „Jednoduchá a přímá odpověď zní – protože je to konečně pro stavebníka i pro všechny zúčastněné finančně i jinak výhodné!“) definujte nákladově optimální úroveň. Co jsou budovy s téměř nulovou spotřebou energie?

# Děkuji za pozornost



Ústav technicko– technologický  
Katedra stavebnictví