

Výkresy, čáry, písmo, šrafy – pomůcka do cvičení AH01 a AH02

V následujícím textu uvedeny nejdůležitější zásady. Bližší informace můžete nalézt ve studijní opoře „Nauka o pozemních stavbách – Ing. Jarmila Klimešová“ nebo podrobně v příslušných technických normách.

V rámci právního řádu ČR nejsou technické normy řady ČSN obecně závazné (blíže viz samostatný dokument o vztahu práva a norem). Dodržování níže uvedených zásad není tedy právně vynutitelné, pokud smluvní ujednání nestanoví jinak. Je však velmi výhodné tyto (často mezinárodně platné) standardy dodržovat. Zvláště při práci na rozsáhlejších nebo mezinárodních projektech.

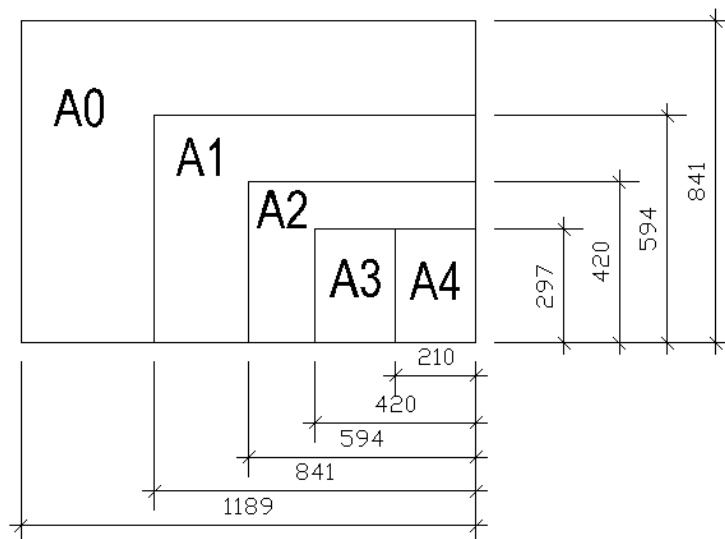
V rámci cvičení pozemního stavitelství budou dodržovány požadavky příslušných norem upravených pro potřeby výuky.

Výkresy a jejich úprava:

Úprava výkresů je předmětem normy ČSN EN ISO 5457 : Technická dokumentace – Rozměry a úprava výkresových listů.

Výkresy se vyskytují v základních a prodloužených formátech. V evropských podmínkách se využívá formátu řady Ax dle ISO, je možno se setkat i s jinou rozměrovou řadou, ale ta by neměla být přednostně užívána.

Základním formátem je formát o velikosti 1 m² označený A0. Ostatní formáty (např. A1, A2, A3, A4) jsou odvozovány z něj a vznikají půlením okolo delší strany. Výkresy se po zpracování skládají obvykle na formát A4 (originály vytvářené „ručně“ obvykle nebývají skládány). V případě, že využijeme nestandardních formátů, jejich rozměry by měly být voleny tak, aby je bylo možno seskládat na formát A4.



Označení	Oříznutý list (T)		Kreslicí plocha		Neoríznutý list (U)	
	a1	b1	a2 +/-0,5	b2 +/-0,5	a3 +/-2,0	b3 +/-2,0
A0	841	1189	821	1159	880	1230
A1	594	841	574	811	625	880
A2	420	594	400	564	450	625
A3	297	420	277	390	330	450
A4	210	297	180	277	240	330

Originál výkresu se kreslí na nejmenší formát ještě zajišťující přehlednost a zřetelnost.

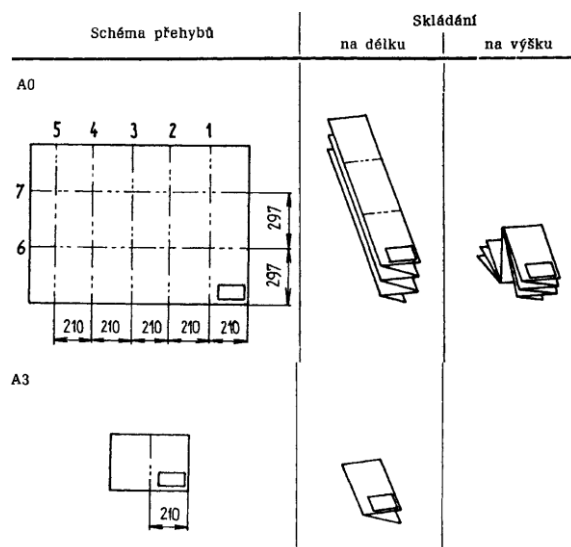
Formáty A0 až A3 je dovoleno používat pouze horizontálně orientované (delší strana vodorovně), formát A4 pouze vertikálně orientovaný (delší strana svisle).

Kreslicí plocha na výkresovém listě je vždy orámována. Každý list musí mít mezi orámováním kreslicí plochy a oříznutým formátem okraj o šířce 20 mm vlevo, 10 mm vpravo nahoře a dole. Orámování se provádí souvislou (plnou) čarou tloušťky 0,7 mm. Levého širšího okraje může být užíváno pro svázání výkresů do složky.

Každý výkres musí obsahovat popisové pole, jež obsahuje identifikační údaje. Rozměry a úprava popisového pole viz ČSN EN ISO 7200. Kromě popisového pole se na výkresech nacházejí tabulky změn, které jsou předmětem ČSN EN ISO 9431. Popisové pole je umísťováno do pravého dolního rohu kreslicí plochy u formátů A0 až A3 (podélný směr rovnoběžný s delší stranou), u formátu A4 se umísťuje dolů na kratší stranu kreslicí plochy.

Pro potřeby cvičení bude užívána úprava výkresů včetně obsahu popisového pole, která je patrna ze samostatného přiloženého souboru.

Kopie ručně rýsovaných výkresů nebo počítačové výtisky se následně pro archivaci a distribuci skládají na formát A4. Výkres musí být skládán tak, aby základní popisové pole bylo viditelné na líci složeného výkresu. Výkresy všech formátů se skládají nejdříve podél myšlených čar přehybů kolmých k dolnímu okraji výkresu, pak podle myšlených čar přehybů rovnoběžných s dolním okrajem výkresu. Automatické zařízení pro skládání výkresů, kterou jsou součástí některých reprografických zařízení, skládají na částečně odlišném principu, než ilustrují níže uvedené příklady, avšak vždy je dodržena zásada velikosti na formát A4 a přímou viditelnost popisového pole. Tento typ skládání je dán technologickými možnostmi daných zařízení a v praxi se setkáváme převážně s ním. Nejedná se o žádnou vadu (ani pro potřeby výuky).



Čáry – pravidla, typy, tloušťky:

Grafické projevy na výkresech jsou zachycovány pomocí čar. Jelikož potřebujeme pomocí čar zachycovat různé specifické skutečnosti, rozlišuje je pomocí typu a tloušťky. Základními dokumenty pro potřeby stavebnictví jsou normy ČSN EN ISO 128-20 (základní pravidla pro kreslení čar) a ČSN ISO 128-23 (čáry na výkresech ve stavebnictví).

Čára je geometrický útvar, jehož délka je větší než polovina tloušťky, a který spojuje počátek a konec libovolným způsobem, např. přímkou nebo křivkou, bez přerušení nebo s přerušením. Nejzákladnějším typem čáry je čára souvislá, ve stavebnictví obvykle označovaná jako plná.

Dalšími obvykle užívanými typy čar jsou čárkovaná čára, čerchovaná čára s jednou tečkou, čerchovaná čára se dvěma tečkami a tečkovaná čára.

Ve stavebnictví se běžně užívá 3 tloušťek čar – velmi tlustá, tlustá, tenká. Tohoto rozdělení užívá i norma ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části, která bude stěžejním podkladem pro správné zpracování elaborátů v rámci cvičení v souladu s požadavky na zakreslování prvků a konstrukcí.

Tloušťky velmi tlusté, tlusté a tenké čáry jsou v poměru 4:2:1, přičemž platí, že tloušťka čáry musí být stejná v celé její délce. Zvláštní tloušťky čáry se používá pro kreslení a popisování grafických značek. Tato tloušťka je mezi tenkou a tlustou čarou. Existuje několik normalizovaných skupin čar, přičemž nejčastěji užíváme skupiny 0,25 nebo 0,35 (viz tabulka). Vždy však přednostně platí, že tloušťka čáry se volí podle druhu, velikosti, měřítka výkresu a podle požadavků mikrofotografie či jiných způsobů reprodukce.

Skupina čar	Tenká čára	Tlustá čára	Velmi tlustá čára	Čára pro grafické značky
0,25	0,13	0,25	0,5	0,18
0,35	0,18	0,35	0,7	0,25

U téhož typu čáry užitého v rámci výkresu musí být stále stejná délka jednotlivých čárek, velikosti jednotlivých teček a velikosti mezer. Čerchované čáry vždy začínají a končí čárkou. Čáry (pokud nejsou souvislé) se křížují a stýkají (navazují) přednostně (budeme vždy!!) v čárkách, tečkované přednostně (budeme vždy!!) v tečkách. Při blízko sobě umístěných rovnoběžných nesouvislých (čárkovaných, čerchovaných) čarách, se tyto rýsují tak, aby byly čárky a mezery u těchto rovnoběžných čar prostrídány.

Hydroizolace se nikdy nezakresluje jako „hodně“ tlustá čárkovaná čára (bude vysvětleno v rámci cvičení, jedná se o kombinaci čar dvou různých typů).

Obvyklá barva užitá pro všechny čáry je černá (roli hraje i ekonomické hledisko tisku). V některých aplikacích se však s výhodou užívá (zprehlednění a zvýšení jednoznačnosti) barevných čar. Užití jednotlivých barev je pro různé účely opět normalizováno. V případě užívání barevných čar, musí být na výkresech vysvětleno, co která barva ve spojení s typem, případně i tloušťkou čáry, vyjadřuje.

Písmo:

Výrazovým prostředkem pro textové části dokumentace je písmo. V technické praxi k popisu užíváme tzv. technického písma. Požadavky na technické písmo stanovuje norma ČSN EN ISO 3098, která se dále dělí na části 0 až 5. Jsou zde stanoveny požadavky psané na písmo od ruky, podle šablony i písmo aplikací na bázi CAD. Písmo (font) na stavebních výkresech musí být takové, aby bylo dobře čitelné, jednotlivé znaky byly jednoznačně rozlišitelné (nedocházelo k záměně podobných znaků) a rovněž vhodné pro vícestupňové reprodukování. Popisy stavebních výkresů mají být psány kolmým bezpatkovým písmem velké abecedy (písmo typu B kolmé dle ČSN EN ISO 3098-2 nebo písmo typu CB kolmé dle ČSN EN ISO 3098-5, písmo pro CAD). Minimální výška písma na stavebních výkresech by měla být 2,5 mm.



Šrafování:

Při navrhování staveb užíváme různých druhů materiálů (hmot). Abychom v rámci výkresové dokumentace jednoznačně tyto druhy rozlišili, využíváme k tomu šraf. Základní požadavky na označování stavebních hmot stanovuje norma ČSN 01 3406 – Označování stavebních hmot v řezech. V této normě je uvedeno několik šrafovacích vzorů, které se mají přednostně používat pro dané typy materiálů (hmot).

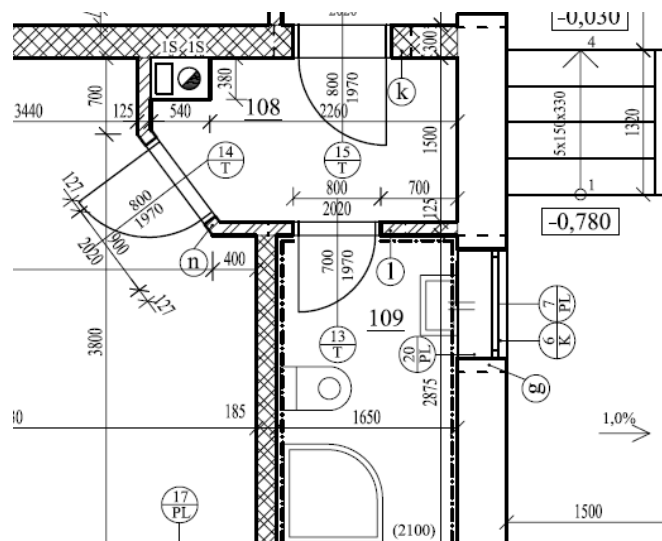
Hmoty se označují (šrafujeme) pouze v plochách zobrazených v řezu. Hmoty konstrukcí zobrazených v pohledu se nešrafují. Převládající hmota (materiál) se ve výkrese obvykle neoznačuje (nešrafuje, je mu přiřazena „prázdná šrafa“).

V současnosti si často nedokážeme vystačit se šrafovacími vzory uvedenými v normě. Často tedy musíme rozšířit počet šrafovacích vzorů o nové, které obvykle odvozujeme od vzorů známých dle hmotové (materiálové) báze. Při současném využívání výpočetní techniky máme rozsáhlé možnosti na definování těchto vzorů, rovněž je možno získat již vytvořené kolekce šrafovacích vzorů ve specifických knihovnách pro příslušný software.

Z tohoto důvodu vždy na výkrese uvádíme legendu hmot. Pro příslušnou šrafu je vždy specifikována jí přiřazená hmota (materiál). Podrobnost specifikace závisí na druhu hmoty materiálu a rovněž na stupni podrobnosti výkresu a účelu, ke kterému je určen (např. zdící prvek můžeme specifikovat jeho výrobním rozměrem – ve výkrese je kótován v koordinačním rozměru, jeho pevností, použitým druhem malty ve zdivu z tohoto zdícího prvku a její pevností). V legendě by měl být uveden i odkaz specifikace na převládající materiál, který není šrafován – má „prázdnou šrafu“.

Při ručním rýsování není třeba dodržet přesný směr, vzdálenost a velikost označení (šrafy), např. v grafickém označení zeminy, omítky, vylehčených materiálů. Avšak šrafa musí být jednoznačně identifikovatelná a nezaměnitelná v celém výkrese!

Základní šrafovací vzory dle ČSN 01 3406 jsou uvedeny v samostatném souboru, který je součástí elektronických podkladů do výuky.



Ukázka šrafování ve výkrese